

# PLAN DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

DEPARTAMENTO DE **BAJA VERAPAZ**

\*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**

Rosibel Toledo  
Gustavo Reyes Valdés  
**Delegación departamental  
Baja Verapaz**

### Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia

Luz Keila Virginia Gramajo Vílchez  
**Secretaria**

Angélica Tista  
Orlando Flores  
**Delegación departamental Baja Verapaz**

### 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**

Ximena Ureta  
**Consultora departamento Baja Verapaz**

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.....	11
3.1 Etapa de diagnóstico.....	12
3.2 Mapeo de actores.....	12
3.3 Escenarios de cambio climático.....	12
3.4. Diagnostico departamental de la vulnerabilidad al cambio climático .....	13
3.5 Marco Estratégico y Operativo.....	14
3.5.1 Proceso de sistematización de información.....	15
3.5.2 Identificación y priorización de acciones de adaptación.....	15
3.5.3 Estimación de metas quinquenales para las estrategias durante el periodo de implementación del plan.....	15
3.5.4 Evaluación de acciones (Impacto, factibilidad y tiempo) .....	15
3.5.5 Marco programático para el primer quinquenio de implementación del PDACC.....	16
4. EL CAMBIO CLIMÁTICO Y LOS FENÓMENOS ATMOSFÉRICOS RELEVANTES .....	17
4.1. Variables climatológicas .....	17
Actualización de información climatológica .....	17
Escenarios de cambio climático .....	18
Proyecciones de Cambio Climático .....	18
4.2 Amenazas climáticas .....	19
4.3 Sensibilidad climática .....	21
Sensibilidad en la producción de frijol .....	21
Sensibilidad hídrica .....	21
4.4 Capacidad adaptativa.....	22
4.5 Evaluación departamental.....	24
5. CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA DEL DEPARTAMENTO .....	26
5.1. Características generales.....	26
5.1.1. Dinámica de población .....	26
5.1.2. Conformación territorial.....	26
Historia de la planificación del desarrollo en el departamento .....	27
5.2. Conformación geográfica y condiciones climáticas.....	27
5.3. Caracterización social de la población y de sus actividades económicas .....	28
5.3.1. Condiciones de pobreza.....	28
5.3.2. Condiciones educativas.....	28

5.3.3.	Actividades productivas.....	29
5.3.4.	Condiciones de salud y nutrición .....	30
5.3.5.	Condiciones de vivienda.....	30
5.3.6.	Cobertura de servicios .....	31
5.4.	Recursos Naturales y sus condiciones .....	32
5.4.1.	Suelos.....	32
5.4.2.	Bosques y Biodiversidad .....	32
5.4.3.	Recurso hídrico.....	33
5.5.	El cambio climático y los fenómenos atmosféricos relevantes .....	33
	Descripción histórica de algunos eventos climáticos: .....	34
6.	ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD AL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL DEPARTAMENTO .....	36
6.1	Exposición climática del departamento .....	36
6.1.1	Extremos de Lluvia .....	41
6.2.	Elementos estratégicos del desarrollo y su vinculación al cambio climático .....	43
6.3.	Sistema natural: Bosque .....	44
6.3.1.	Condición de los atributos clave.....	45
6.3.2.	Condición de vulnerabilidad .....	46
6.3.3.	Factores contribuyentes de amenaza.....	46
6.3.4.	Aspectos de bienestar humano proporcionados por el sistema .....	46
6.4.	Sistema natural: Recurso hídrico.....	46
6.4.1.	Condición del atributo clave .....	47
6.4.2.	Condición de vulnerabilidad .....	49
6.4.3.	Factores contribuyentes de amenaza.....	49
6.4.4.	Aspectos de bienestar humano proporcionados por el sistema .....	49
6.5.	Sistema natural: Biodiversidad (zonas de vida bmh-pmt y bmh-mbt) .....	50
6.5.1.	Condición de los atributos clave.....	50
6.5.2.	Condición de vulnerabilidad .....	51
6.5.3.	Factores contribuyentes de amenaza.....	51
6.5.4.	Aspectos de bienestar humano proporcionados por el sistema .....	52
6.6.	Sistema socioeconómico: Infraestructura. ....	52
6.6.1.	Condición de los atributos clave.....	53
6.6.2.	Condición de vulnerabilidad .....	54
6.6.3.	Factores contribuyentes de amenaza.....	54
6.6.4.	Aspectos de bienestar humano proporcionados por el sistema .....	54
6.7.	Sistema socioeconómico: Cultivos de Granos básicos (maíz y frijol) .....	55
6.7.1.	Condición de los atributos clave.....	56
6.7.2.	Condición de vulnerabilidad .....	56

6.7.3.	Factores contribuyentes de amenaza.....	57
6.7.4.	Aspectos de bienestar humano proporcionados por el sistema .....	57
6.8.	Sistema socioeconómico: Producción horticola (ejote francés, loroco, arveja china y tomate) .....	57
6.8.1.	Condición de los atributos clave.....	58
6.8.2.	Condición de vulnerabilidad .....	59
6.8.3.	Factores contribuyentes de amenaza.....	59
6.8.4.	Aspectos de bienestar humano proporcionados por el sistema .....	59
6.9.	Sistema socioeconómico: Agroforestal (café) .....	60
6.9.1.	Condición de los atributos clave.....	60
6.9.2.	Condición de vulnerabilidad .....	62
6.9.3.	Factores contribuyentes de amenaza.....	62
6.9.4.	Aspectos de bienestar humano proporcionados por el sistema .....	62
6.10.	Sistema socioeconómico: Producción frutícola (limón, aguacate, durazno) .....	63
6.10.1.	Condición de los atributos clave.....	64
6.10.2.	Condición de vulnerabilidad .....	64
6.10.3.	Factores contribuyentes de amenaza.....	64
6.10.4.	Aspectos de bienestar humano proporcionados por el sistema .....	64
7.	CONTEXTO LEGAL Y MARCO DE POLÍTICAS PÚBLICAS SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO .....	68
7.1	Marco Internacional y Regional de la Adaptación al Cambio Climático .....	68
7.2	Marco Legal y Político Nacional .....	70
7.3	Planes Sectoriales sobre Cambio Climático.....	75
7.4	Instrumentos nacionales relacionados con las mujeres y el cambio climático .....	75
8.	MARCO ESTRATÉGICO .....	77
8.1	Visión.....	77
8.2	Objetivos de Desarrollo .....	77
	Estrategias de adaptación al cambio climático: .....	78
9.	MARCO PROGRAMÁTICO .....	79
10.	SISTEMA DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN .....	121
10.1	Objetivos .....	121
10.1.1	Objetivo general.....	121
10.1.2	Objetivos específicos .....	122
10.2	Conceptos básicos de seguimiento y evaluación .....	122
10.2.1	Seguimiento de políticas y planes.....	122
10.2.2	Evaluación de políticas y planes .....	123
10.2.3	Tipos de evaluación .....	123
10.3	Seguimiento y evaluación del plan departamental de adaptación al cambio climático de Baja Verapaz .....	123

10.3.1	Proceso de seguimiento del Plan Departamental de Adaptación al Cambio Climático .....	123
10.3.2	Seguimiento del Plan Departamental de Adaptación al Cambio Climático.....	124
10.3.3	Seguimiento a las actividades operativas del Plan Departamental de Adaptación al Cambio Climático.....	125
10.3.4	Evaluación del Plan Departamental de Adaptación al Cambio Climático .....	127
10.3.5	Componentes básicos para orientar el diseño de una evaluación.....	127
10.3.6	Consideraciones generales para la evaluación de implementación y resultados del Plan Departamental de Adaptación al Cambio Climático.....	128
11.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	129
12.	ANEXOS.....	133

## ÍNDICE DE FIGURAS

Tabla 1. Clasificación de riesgo por municipio a partir de amenazas en Baja Verapaz.....	34
Tabla 2. Registro histórico de eventos atmosféricos nacionales en Baja Verapaz.....	35
Tabla 3. Análisis de cambio en la cobertura forestal de Baja Verapaz.....	45
Tabla 4. Condición estimada de los rendimientos de los cultivos indicados. ....	58
Tabla 5. Estado situacional del sistema agroforestal en municipios productores de Baja Verapaz. .....	61
Tabla 6. Condición actual de los indicadores principales de los cultivos de Baja Verapaz. ....	64
Tabla 7. Resumen de atributos clave e indicadores para elementos estratégicos, departamento de Baja Verapaz. ....	65
Tabla 8. Matriz para Seguimiento de indicadores: .....	124
Tabla 9. Matriz de Planificación operativa.....	125
Tabla 10. Tablero de mando mensual .....	126
Tabla 11. Seguimiento a la planificación operativa en el corto plazo, mediano plazo y largo plazo .....	126

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Precipitación actual presente y escenario futuro (2040-2069). Baja Verapaz .....	37
Ilustración 2. Temperatura anual promedio presente y futura (2040-2069). Baja Verapaz .....	38
Ilustración 3. Amenaza de sequía presente y futura (2040-2069). Baja Verapaz.....	39
Ilustración 4. Amenaza por Olas de Calor presente y futura (2040-2069). Baja Verapaz .....	40
Ilustración 5. Amenaza por deslizamientos. Situación presente y futura. Baja Verapaz.....	40
Ilustración 6. Amenaza de extremos de lluvia situación presente y futura. Baja Verapaz .....	41
Ilustración 7. Amenaza por Ciclones para Guatemala por departamento situación presente y futura. ....	42
Ilustración 8. Amenaza por inundaciones, presente y futura. ....	42
Ilustración 9. Amenaza por incendios forestales situación presente y futura. Baja Verapaz .....	43
Ilustración 10. Cuencas y vertientes dentro de las que se ubica el departamento de Baja Verapaz .....	48
Ilustración 11. Mapa de estructura de carreteras en Baja Verapaz.....	53
Ilustración 12. Elementos de política y planes sujetos a seguimiento.....	122



# 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.

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 Baja Verapaz tiene como punto de partida las amenazas y retos que enfrenta el departamento para identificar 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, 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 -en el mediano plazo- 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 Plan de Adaptación al Cambio Climático para el Departamento de Baja Verapaz, 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 y de tal cuenta reducir las asimetrías y desigualdades a nivel de municipios y la integralidad de la gestión pública en materia ambiental y cambio climático.

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

El capítulo tercero describe la estrategia metodológica para el desarrollo del PDACC, el capítulo 4, hace referencia al análisis del cambio climático y los fenómenos atmosféricos relevantes suscitados en el departamento, enfatizando en los impactos sobre los elementos estratégicos para el desarrollo económico y social. En el quinto capítulo se enfoca en la caracterización socioeconómica y natural de Baja Verapaz, 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 Baja Verapaz se llevó a cabo en dos momentos: un primer momento que permitió el desarrollo del *Diagnóstico y Evaluación de Vulnerabilidad al Cambio Climático*, un segundo momento que constituyó el proceso de elaboración del *Marco Estratégico y Operativo para la Adaptación al Cambio Climático en el departamento*.

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

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

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

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

### **3.1 ETAPA DE DIAGNÓSTICO**

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

### **3.2 MAPEO DE ACTORES**

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

### **3.3 ESCENARIOS DE CAMBIO CLIMÁTICO**

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

De acuerdo con el INSIVUMEH (2019), los escenarios presentan distintos modelos en los que podría comportarse el clima en Guatemala, con tendencias predominantes hacia el escenario RCP\_8.5. Expertos han indicado, cualquiera que sea el escenario de cambio climático seleccionado, que en el período 1990-2019, la temperatura media del país se ha incrementado en 0.5° respecto al período 1960-1990. La tendencia en el crecimiento de la temperatura para el período 2040-2069, se ubica entre 1.5 y 2.4°C; asimismo, en todos los escenarios climáticos se proyectan cambios en los patrones de precipitación con reducciones en la primera parte de la estación lluviosa e incrementos en los últimos meses de dicha estación.

### 3.4. DIAGNOSTICO DEPARTAMENTAL DE LA VULNERABILIDAD AL CAMBIO CLIMÁTICO

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

### 3.5 MARCO ESTRATÉGICO Y OPERATIVO

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

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

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

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

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

programación para el primer quinquenio, iniciando a partir del año 2,022, en éste se proponen las acciones, con sus metas e indicadores, además que, identifica a la institucionalidad responsable de estas acciones.

### **3.5.1 Proceso de sistematización de información**

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

### **3.5.2 Identificación y priorización de acciones de adaptación**

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

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

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

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

### **3.5.4 Evaluación de acciones (Impacto, factibilidad y tiempo)**

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

### **3.5.5 Marco programático para el primer quinquenio de implementación del PDACC**

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

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



## 4. EL CAMBIO CLIMÁTICO Y LOS FENÓMENOS ATMOSFÉRICOS RELEVANTES

El cambio climático es un fenómeno que afecta a 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 país se enfrenta a importantes barreras para poner en práctica acciones que contribuyan en la reducción de la vulnerabilidad al cambio climático en los distintos niveles del 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.

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).

El primer paso para realizar la evaluación de la vulnerabilidad en el departamento de Baja Verapaz 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 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 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

#### **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.

### **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 1km<sup>2</sup>.

### **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.

## 4.2 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.

### **4.3 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 m<sup>3</sup> de agua, lo que representa el 35% de los 3,073 Millones de m<sup>3</sup> 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.

#### 4.4 CAPACIDAD ADAPTATIVA

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

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

##### **Pobreza extrema**

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

##### **Educación**

En términos de capacidad adaptativa se ha evaluado la proporción de mujeres mayores de 15 años que leen y escriben; la habilidad de la lecto-escritura es una condición habilitante para el mejor desempeño de las personas en términos de participación ciudadana, de comunicación y

organización, de acceso a la información y a la tecnología, y en ese sentido dota a las personas de habilidades para tomar mejores decisiones. Centrar la mirada del indicador en mujeres es visibilizar la desigualdad y la exclusión, como factores que limitan la capacidad de adaptación al cambio climático. El departamento de Guatemala es el que mejores índices presenta para este indicador con 92% de mujeres mayores de 15 años que leen y escriben, mientras que en Quiché se identifica el extremo opuesto donde solamente 57% de este grupo poblacional lee y escribe.

### **Hacinamiento**

Se considera que un hogar está bajo condiciones de hacinamiento cuando hay más de tres personas por dormitorio. Es un indicador de las posibilidades que las familias tienen de realizar procesos de ajuste a sus viviendas ante el clima y sus efectos; además, este indicador está relacionado directamente al índice de saneamiento y al índice de inseguridad alimentaria y nutricional. Se identifica que el departamento de Guatemala tiene los menores índices de hacinamiento con 26% de hogares bajo estas condiciones, mientras que en el departamento de Alta Verapaz se encuentra el índice más elevado con 65% de hogares en condición de hacinamiento.

### **Participación ciudadana**

La cohesión social es resultado no solo de condiciones para la actuación colectiva, sino del sentido de pertenencia que desarrollan las personas, así como del grado de solidaridad que una comunidad/sociedad expresa. En Guatemala, se cuenta con el índice de participación 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, aunque para evaluaciones locales podrían utilizarse otro tipo de métricas. En este sentido, al año 2016, el país contaba con cobertura en 33% de su territorio. A nivel de departamento, Petén presenta la mayor cobertura con 43% de su territorio cubierto por bosques, mientras que Jutiapa presenta la menor cobertura con solamente 4% de su territorio con cobertura forestal.

### **Conexión a red de agua**

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

### **Conexión a red de drenajes**

Contar con una red de drenaje constituye un elemento de protección ante las lluvias excesivas, además de que constituyen mecanismos para el tratamiento de las aguas servidas; se evitan



inundaciones, se reduce la contaminación, etc. estas condiciones y otras vinculadas con la promoción de la salud, permiten a la población tener mejores condiciones para adaptarse al cambio climático. Dado que en Guatemala no se cuenta con registros sistemáticos sobre las redes de drenajes y sus condiciones, se ha optado por utilizar el dato que se reporta tanto en los censos como en las encuestas de condiciones de vida: hogares que tienen inodoro con conexión a drenaje. De acuerdo con la información disponible, Sacatepéquez es el departamento que mayor índice de cobertura reporta con 85% de los hogares, mientras que Petén es el departamento con menor cobertura, en el que solamente el 5% de los hogares tiene conexión a una red de drenaje.

### **Gestión de residuos sólidos**

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

### **Ocupación**

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

## **4.5 EVALUACIÓN DEPARTAMENTAL**

A nivel general, el departamento de Baja Verapaz presenta una temperatura media de 20.2°C, con máximas de 28.6°C, y mínimas de 11.2°C. En términos de precipitación en el departamento se reporta anualmente un promedio de 1,411 mm, con zonas en las que se identifican mínimos de 905 mm y zonas de máxima precipitación que alcanzan los 3,686 mm. El escenario pesimista de cambio climático identifica variaciones de temperatura, en las que el promedio del departamento se ubicaría en 23.3°C, con mínimas de 13.4°C en los meses de enero y febrero y máximas de hasta 31.8°C en los meses de abril y mayo. Bajo el escenario de cambio climático se proyecta una disminución del 11.3% en la precipitación del departamento con un promedio estimado de 1,252 mm anuales, aunque en las zonas de menor precipitación se esperarían 792 mm, mientras que las zonas de mayor precipitación alcanzarían los 3,262 mm.

En un contexto nacional, Baja Verapaz tiene un nivel de amenaza alta ante el fenómeno de sequías. Respecto a extremos de lluvia, su nivel de amenaza es moderada; dado el patrón de reducción de precipitaciones, se espera que con el cambio climático este tipo de amenaza en el departamento llegue a ser baja.

Los ciclones tropicales son un fenómeno que ha afectado al departamento de forma moderada, y de acuerdo con las perspectivas de cambio climático, su tendencia indica que en los próximos años la amenaza por este tipo de fenómenos será moderada en comparación con otros



departamentos. Los deslizamientos de tierra actualmente afectan al departamento en una magnitud moderada; aunque con el impacto del cambio climático esta magnitud pasaría a ser moderada en comparación con el resto del país.

Históricamente las inundaciones han afectado a Baja Verapaz de forma baja siendo el departamento número 20 de 22 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 el nivel bajo de amenaza se mantenga.

Se ha evaluado también la exposición ante olas de calor, que se identifican como períodos de tiempo en que la temperatura máxima excede el percentil 90 durante cinco o más días consecutivos. Actualmente, Baja Verapaz tiene una amenaza moderada ante este fenómeno; bajo un escenario de cambio climático, en el que la temperatura tiende a incrementarse, esta amenaza sería alta. Respecto a los incendios forestales, las estadísticas históricas indican que este fenómeno ha afectado de forma muy alta en el departamento; se prevé que, con las variaciones en precipitación y temperatura, en un escenario en el que no haya variaciones de gestión, la amenaza seguiría siendo muy alta 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 baja, con tendencia a que en los próximos 30 años su nivel de exposición sea baja. Si se analiza bajo un contexto nacional, el departamento es de los menos expuestos a impactos climáticos; sin embargo, a nivel interno se debe considerar cómo cada variable le impacta y cómo esto puede afectar aspectos de sensibilidad climática y cómo su capacidad adaptativa que en algún momento permitan reducir en mayor grado los niveles de vulnerabilidad.

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 Baja Verapaz históricamente se ha reportado un promedio de rendimientos de 17.7qq/mz, valor que aumentaría en 7.1% de acuerdo con la tendencia de cambio climático. Para el cultivo de frijol se cuenta con registros históricos de rendimientos promedio en 7.2qq/mz; para este cultivo el rendimiento disminuiría en 11.3% 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 casi 300,000 habitantes, demanda 46% 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 se acerque a los 440,000 habitantes, se espera que la demanda del recurso superará en 9% la oferta hídrica superficial.

La combinación de estas variables a través del método de ponderación jerárquica muestra al departamento de Baja Verapaz con un índice de sensibilidad moderado bajo las condiciones actuales, el cual se mantendría en el escenario de cambio climático, en un contexto comparativo con el resto de los departamentos del país.

### 5.1. Características generales

#### 5.1.1. Dinámica de población

El patrón de incremento poblacional se ve reflejado en el caso de Baja Verapaz, aunque no de una manera tan exponencial como el crecimiento poblacional nacional. Los altos índices de natalidad, típico de los países en vías de desarrollo, son progresivos. Sin embargo, las proyecciones para este departamento indican que la tasa bruta de natalidad tendrá una tendencia a disminuir, mientras que la tasa de mortalidad incrementará. (INE, 2019)

En cuanto a los grupos etarios dentro del departamento, la población joven (0-25 años) ocupa el 57% de la población total. El grupo más pequeño, lo ocupan las personas de 100 años o más, con solo 8 habitantes en el territorio. La población total por pueblos para Baja Verapaz de acuerdo con el INE (2019), indica que la mayoría de la población se identifica como Maya (60%). El siguiente pueblo con mayor presencia dentro del territorio es la población Ladina (40%), mientras que los pueblos restantes (Garífuna, Xinka, Afrodescendiente, Extranjero) ocupan menos de 1%. El municipio más poblado es Salamá (65,275 habitantes), con la misma tendencia, le sigue Purulhá (54,822 habitantes). Los municipios menos poblados son Santa Cruz El Chol (9,538 habitantes) y Granados (13,595 habitantes). (INE, 2019)

Profundizando en la población Maya por comunidad lingüística, la comunidad predominante es la Achí (68%). El segundo grupo predominante es el Q'eqchi' (18%) y luego el Poqomchi' (13%). En cuanto a la distribución de la población por sexo, 48% son hombres (144,925) y el 52% (154,551) mujeres. La mayoría de la población reside en áreas rurales (60%) que es donde se ubica la mayor parte de los recursos naturales. Otro indicador demográfico importante, es el de la cantidad de hijos que han tenido las mujeres, donde más del 30% de la población entrevistada cuenta con 5 o más hijos, siendo el siguiente número más común de hijos 1 y 2 (20% cada uno). (INE, 2019)

#### 5.1.2. Conformación territorial

El departamento de Baja Verapaz se encuentra en el centro de la República Guatemala (longitud 90° 20' Oeste y latitud 15° 06' Norte) y cuenta con una extensión territorial 3,124 km<sup>2</sup>. Su cabecera departamental es ciudad Salamá (940 ms.n.m). Baja Verapaz tiene conexiones entre carreteras desde El Progreso, Guatemala y San Juan Sacatepéquez. Colinda al norte con Baja Verapaz, al este con Baja Verapaz, Zacapa y El Progreso, al sur con Guatemala y al oeste con Quiché.

El departamento se divide en 8 municipios: Salamá, San Miguel Chicaj, Rabinal, Cubulco, Granados, Santa Cruz El Chol, San Jerónimo Verapaz y Purulhá. En cuanto a lugares poblados, cuenta con 685 que se categorizan en: 1 ciudad, 2 villas, 5 pueblos, 101 aldeas, 415 caseríos, 27 parajes y 130 fincas. Las condiciones climáticas y demográficas resultaron en una nueva categorización del territorio (CODEDE Baja Verapaz; SEGEPLAN; Dirección de Planificación Territorial, 2010): Territorio Este (Salamá, San Jerónimo Verapaz y Purulhá), Territorio Oeste (San Miguel Chicaj, Rabinal y Cubulco) y Territorio Sur (Granados y El Chol).

El departamento cuenta con la conformación de Consejos Comunitarios de Desarrollo – COCODES- en 6 municipios; según los registros del SISCODE los municipios de Rabinal y Purulhá, no tienen reportados sus consejos comunitarios<sup>1</sup>. (SEGEPLAN, s.f.)

## Historia de la planificación del desarrollo en el departamento

La planificación del desarrollo “es un proceso de gestión pública permanente que actúa por medio de una serie de herramientas técnicas, legales, financieras y administrativas, en un marco de participación de la sociedad” (SEGEPLAN, 2015). En Guatemala, a principios del año 2000, la Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia -SEGEPLAN-, impulsó el desarrollo de estrategias para la reducción de la pobreza. Después de eso, se formularon planes estratégicos territoriales y así en 2008 se crearon los planes departamentales y municipales de desarrollo; similar proceso se desarrolló en otros departamento del país.

Un nuevo proceso para actualizar los planes municipales inició en 2018. Es en este punto donde la planificación de desarrollo incorporó elementos vinculados al cambio climático desde el enfoque de gestión de riesgos. La variable ambiental tiene una connotación de recursos naturales a lo largo de cada documento. El plan departamental de desarrollo se actualiza en este mismo período y su publicación se realizará durante el 2022.

## 5.2. Conformación geográfica y condiciones climáticas

Baja Verapaz esta ubicado al norte del país, limita al norte con el departamento de Alta Verapaz; al sur, con el departamento de Guatemala; al este con El progreso y al oeste con Quiché. Internamente, se divide en 8 municipios: Salamá, San Miguel Chicaj, Rabinal, Cubulco, Granados, Santa Cruz El Chol, San Jerónimo Verapaz y Purulhá.

El departamento de Baja Verapaz cuenta tanto con áreas semiáridas como con áreas tropicales húmedas. Los rangos de precipitación van desde 600 a 3,000 mm (CODEDE Baja Verapaz; SEGEPLAN; Dirección de Planificación Territorial, 2010). Las zonas con mayores registros de precipitación se encuentran en el extremo noreste del departamento, en Purulhá con la Sierra de las Minas y los extremos orientales de Salamá y San Jerónimo. Las zonas con los menores registros de precipitación están en la parte sur y central de Salamá, en San Miguel Chicaj y la parte norte de Rabinal y Cubulco. En dichas zonas, se tiende a sembrar cerca de los ríos, debido a la humedad del suelo. Granados y el sur de Cubulco mantienen niveles intermedios de precipitación. Los rangos de temperatura en el departamento varían entre 20-25°C, donde la temperatura mínima promedio es entre 15-20°C y la máxima varía entre 20-36°C.

Baja Verapaz se encuentra en la región fisiográfica de las Tierras Altas Cristalinas, específicamente la Sierra de Chuacús y la Sierra de Las Minas. La mitad del territorio está en el gran paisaje de Sierra de Chuacús (1,533.67km<sup>2</sup>), formación que atraviesa todo el territorio. Los lugares poblados dentro de Salamá, San Jerónimo, San Miguel Chicaj, Rabinal y Cubulco son de las superficies planas interiores de Chuacús (187.27 km<sup>2</sup>). Por otro lado, los paisajes del río Motagua, los Cuchumatanes y Polochic ocupen menos de 450 km<sup>2</sup> del territorio. (CODEDE Baja Verapaz; SEGEPLAN; Dirección de Planificación Territorial, 2010)

---

1

[https://sistemas.segeplan.gob.gt/guest/SCDPKG\\$PL\\_CONSEJOS.COCODES\\_LISTADO?prmGrupo=COM&prmOpcion=CCD&prmlDConsejo=1508&prmlDDepartamento=1500](https://sistemas.segeplan.gob.gt/guest/SCDPKG$PL_CONSEJOS.COCODES_LISTADO?prmGrupo=COM&prmOpcion=CCD&prmlDConsejo=1508&prmlDDepartamento=1500)

### 5.3. Caracterización social de la población y de sus actividades económicas

En este apartado se describen algunas características de las condiciones de vida de la población que reside en el departamento de Baja Verapaz; así como de las principales actividades económicas que realizan para garantizar la satisfacción de sus necesidades básicas.

#### 5.3.1. Condiciones de pobreza

Baja Verapaz es el séptimo departamento con el PIB -Producto Interno Bruto- más bajo a nivel nacional (3.1) (Carrera, 2019). De acuerdo con reportes del Sistema Nacional de Información sobre Cambio Climático, el 22% de la población del territorio está bajo el umbral de la extrema pobreza. (MARN, 2019)

La situación de pobreza en el departamento se detalla a continuación con datos de la última Encuesta Nacional de Condiciones de Vida. (INE, 2015):

- En cuanto a la pobreza total, Baja Verapaz, Chimaltenango y Jalapa cuentan con más del 60% de su población en esa condición.
- A pesar de tener una reducción en cuanto a porcentajes, Baja Verapaz cuenta con el 24% de su población en pobreza extrema a nivel nacional, siendo el noveno con la cifra más alta.
- Baja Verapaz cuenta con una brecha de la pobreza similar a Jalapa y Chimaltenango.
- En cuanto a la severidad de la pobreza, Baja Verapaz presenta el promedio de las condiciones de pobreza más severas en su población.

#### 5.3.2. Condiciones educativas

Baja Verapaz cuenta con 1,404 centros educativos del país, con datos similares a Chimaltenango (1,815) y Jalapa (1,134). (MINEDUC, 2019)

La primaria de adultos tiene un alto nivel de inscripción en Baja Verapaz, seguido del nivel primario, 6 de cada 10 niños en edad escolar se encuentran estudiando actualmente. (MINEDUC, 2019). Si la población de 0-4 años para Baja Verapaz es de 36,814, eso implica que el 47% del grupo que no tiene ningún nivel educativo está en la edad para aprender, pero por alguna razón, no tiene ningún nivel de escolaridad. (INE, 2019)

En Baja Verapaz, la principal razón por la que no acceden a educación es la falta de dinero y la segunda el trabajo. En cuanto a la categorización de las personas alfabetas por sexo, Baja Verapaz es el séptimo departamento con menor brecha entre hombres y mujeres -donde predominan los hombres. Porcentualmente no es tan grande la diferencia (49% mujeres, 51% hombres), el recuento indica que los hombres superan por una cuenta de 3,793 a las mujeres en términos de alfabetismo. El 29% de la población de mujeres de 7 años o más no sabe leer ni escribir. (INE, 2019)

El índice de escolaridad indica que, para este departamento, la población mayor de 15 años tiene un promedio de 5 años de estudio. Para la población entre 15 y 24 años, el promedio es de 7. (PNUD, 2014)

### 5.3.3. Actividades productivas

El Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación (Paredes, y otros, 2016), detalla la producción agrícola dentro del departamento. Los dos productos que resaltan sobre los demás son el tomate y el chile pimiento, a cargo del 20% y 32% de la producción nacional respectivamente. El tomate es más relevante porque ocupa una mayor superficie en comparación al chile pimiento (17.3%). Productos como el repollo, papa, naranja, mango, limón, aguacate, frijol, maíz, cardamomo, brócoli y arveja china ocupan menos del 6% de la producción nacional cada uno. Cabe resaltar que éstas, ni siquiera ocupan una superficie relevante en el territorio, pero si cuentan con una producción significativa. En cuanto al tema de ganadería, gran parte de la producción pecuaria del departamento es de traspatio, cabe resaltar que Cubulco tiene la producción pecuaria más grande del departamento, seguido por Salamá, San Miguel Chicaj y Rabinal. (CODEDE Baja Verapaz; SEGEPLAN; Dirección de Planificación Territorial, 2010)

En el sector primario de la economía, la agricultura es la actividad económica más importante, con producción en los distintitos niveles altitudinales: partes altas (brócoli), zona este (repollo, coliflor, zanahoria, arveja), parte baja (pepino, chile pimiento, melón y sandía). A nivel general, en el departamento se cultiva caña de azúcar, legumbres y algunos cereales. La variedad climática del departamento se evidencia en las dinámicas productivas entre Granados, El Chol y Cubulco, pues las primeras dos regiones se enfocan en la producción de pino para la producción de aguarrás (trementina) y Cubulco tiene siembras de durazno y melocotón. (CODEDE Baja Verapaz; SEGEPLAN; Dirección de Planificación Territorial, 2010)

Cabe resaltar la producción significativa del tomate dentro del departamento, éste se comercializa en el mercado nacional en la central de mayoreo. Las comunidades que resaltan en su producción son: Panacal, Chixim, Xesiguán, Raxjut, Pichec, entre otras. “Los agricultores de estas comunidades tienen asistencia técnica en la comercialización del producto por parte de la MANCOVALLE y Municipalidad” (MINECO, 2017). Sin embargo, las variaciones climáticas dentro de la zona han hecho que este cultivo sea prácticamente inviable, por cuestiones de costos (Flores, 2021). En cambio, las comunidades de Chuateguá, Chichupac, Coxojabaj, Concul, Chiac, Xococ y Casco Urbano manejan una producción agrícola destinada al mercado local. También se produce maíz blanco y amarillo, frijol negro, maní, tomate, maicillo, el cual es destinado al consumo familiar (MINECO, 2017). En cuanto a la agroindustria, resaltan las productoras de arveja china, que se han diversificado para producir arveja (dulce y criolla), ejote (francés y amarillo), elotín, zanahoria, zucchini y otras variedades de calabazas (Pattypan, sunburst, green y radichio). Las exportaciones de estos productos se hacen desde Baja Verapaz, así como de Chimaltenango, Sacatepéquez, Sololá, Quiché, Jalapa y Baja Verapaz. La producción de frutas es variada, existen cosechas considerables de naranja (especialmente en Rabinal) toronja, aguacate y limón, pero se producen solamente para el consumo regional, aunque “representa el 7% de la producción nacional”. (MINECO, 2017)

Dentro del territorio también hay producción pecuaria de cerdos, gallinas, ganado vacuno, caballar, pavos, patos, palomas y abejas; se trabaja a mediana escala dentro del área urbana para su comercialización. Además, se registran actividades artesanales de: tejidos típicos, cerámica tradicional, cestería, productos de madera, productos metálicos, jícaras y guacales. La producción de cerámica puede ser tanto familiar como tecnificada. (MINECO, 2017)

Las mujeres tienen un rol fundamental en la agricultura rural. Tradicionalmente, son encargadas de actividades como la fertilización, la crianza de animales, el desgranado y almacenamiento de granos, el lavado y empaque de productos y la comercialización. (Solano & Ochoa, 2019). La participación de la mujer en las actividades asociativas es minoritaria, por lo general en su

participación suelen ocupar cargos con menor toma de decisiones (ej. vocal o tesorera) (Barrientos, 2016). Cuestiones como la migración, que ha ido en aumento con los años, provocan cambios en la dinámica familiar tradicional, pues las mujeres ahora deben encargarse del hogar, mientras asumen más responsabilidades en la producción de alimentos. En Baja Verapaz, es común que las mujeres lleven a sus hijos a los campos donde trabajan, para compartir el tiempo de labrar la tierra con la crianza.

#### 5.3.4. Condiciones de salud y nutrición

El total de niños y niñas con desnutrición crónica es de 67.5%, el 6% sufre de desnutrición aguda y el 15.5% presenta desnutrición global. A nivel nacional, la desnutrición crónica se observa en su mayoría, durante los primeros 18 a 47 meses de vida. Baja Verapaz está entre los 10 departamentos con mayor porcentaje de desnutrición crónica a nivel nacional. "Para Guatemala los indicadores del estado nutricional no sólo reflejan las condiciones de salud de las niñas y niños menores de cinco años, sino también la pobreza y las limitantes de desarrollo de toda la población; además se reconoce que el estado nutricional está estrechamente asociado a su morbilidad y mortalidad". (Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS); Instituto Nacional de Estadística (INE); ICF, 2015)

*"[...] la enfermedad que más afecta a los niños y niñas es la infección respiratoria, en segundo lugar, está el parasitismo intestinal y en tercera posición, la diarrea. También se reportan la amebiasis, la dermatitis y la disentería en porcentajes menores. Según la Secretaría de Seguridad Alimentaria y Nutricional-SESAN- oficina departamental establecida en Salamá, determinó que existen 38 comunidades, con 4,235 familias que suman 17,411 personas en alto riesgo de inseguridad alimentaria. Mientras 55 familias, que con 284 personas están en muy alto riesgo." (MINECO, 2017)*

El siguiente texto enlista los grupos de alimentos para la región central, se aprecian ciertas necesidades alimentarias de acuerdo con un estudio hecho por el INCAP:

*"En todas las regiones, la energía provista por las proteínas totales se encuentra en un nivel aceptable (12%); no así la energía proveniente de las grasas totales (incluye la grasa no visible), que solamente en la región Metropolitana y nororiente alcanza el nivel inferior del intervalo sugerido (20-30% de la energía total). En las regiones Norte y Noroccidente el aporte de las grasas totales es apenas de 15%, esto se debe a la baja ingesta de grasas. En el área urbana, el 35% de las proteínas totales disponibles es de origen animal, en el área rural solamente un 25%. En la región Metropolitana esta proporción es de 37%, mientras en las regiones Norte y Noroccidente es de 23% y 22% respectivamente. Dada la baja disponibilidad de grasas, los ácidos grasos saturados contribuyen con menos del 6% de la energía total en todas las regiones y los ácidos grasos polinsaturados con apenas el 3.4%, cuando lo recomendable es entre 6-11%." (Menchú & Méndez, 2011)*

#### 5.3.5. Condiciones de vivienda

Baja Verapaz muestra la misma tendencia que se ve a nivel nacional, a mayor número de cuartos, se registran menos viviendas. Sin embargo, para este caso particular, el mayor registro está en los hogares con dos cuartos (21,982 hogares). La mayoría de la población entrevistada comentó que cuenta con dos o menos ambientes, es importante hablar sobre el hacinamiento. Este es un fenómeno usualmente vinculado con un estilo de vida urbana, con alta densidad de personas en espacios limitados. El hacinamiento implica no solo la incomodidad de tener que

compartir un espacio mínimo y en el cual es prácticamente imposible moverse, sino que también afecta las condiciones de higiene y seguridad. (Universitat de Barcelona, s.f.)

El tipo de vivienda particular que predomina en más del 90% de la región, está compuesto por casas formales, por lo que este indicador presenta resultados positivos en cuanto a la calidad de viviendas. A nivel nacional, el material más común para la estructura de techo es la lámina, Baja Verapaz refleja la misma tendencia (47,872 hogares). Uno de los materiales menos comunes, la paja, es el más común en Purulhá. A pesar que el material para el piso más común es la torta de cemento (29,738 hogares), la mitad de la población no cubre con ningún material el piso (24,802 hogares). Existen consecuencias de salud al no cubrir el piso ya que caminar descalzo, está ligado a infecciones de anquilostomiasis, causada por los nemátodos *Ancylostomidae duodenale* y *Necator americanus*. (Pearson, s.f.)

### 5.3.6. Cobertura de servicios

Baja Verapaz se ubica en el puesto 3 de los departamentos con menor registro de hogares que cuentan con agua entubada dentro del hogar a nivel nacional. Básicamente, tiene las mismas condiciones que El Progreso y Retalhuleu. Sin embargo, el 52% de los hogares (35,544) entrevistados para el censo 2018 en Baja Verapaz, indicaron que cuentan con dicho sistema de agua entubada para el hogar, por lo que la cobertura a nivel departamental es buena. El segundo valor más alto es el de aquellos hogares que utilizan una tubería fuera de la vivienda como fuente principal para consumo (14,974 hogares), lo que reitera que el servicio de cobertura de tubería es bueno en Baja Verapaz. Recolectar agua de lluvia no suele ser la fuente principal para abastecerse de agua (441 hogares). Otro porcentaje relevante para este tema es el número de hogares que utilizan pozos perforados (5,041 hogares). (INE, 2019)

Baja Verapaz, a pesar que la mitad de su población utiliza letrina o pozo, está en el promedio nacional (33,660 hogares). El 16% de los hogares del departamento cuentan con inodoro conectado a la red de drenajes, lo cual se traduce en 16,958 hogares. (INE, 2019)

A pesar que el 76% de la población cuenta con el servicio de energía eléctrica, cabe resaltar que, de esos 51,776 hogares, más del 25% se concentra en Salamá (14,144 hogares). El promedio en el resto de los municipios es de 5,000 hogares. Baja Verapaz es el sexto departamento a nivel nacional con el menor registro de hogares que utilizan leña como fuente principal para cocinar (50,641 hogares), con datos similares a Izabal y Santa Rosa. (INE, 2019)

Actualmente, el manejo de la basura dentro de Baja Verapaz es prácticamente nulo (ver Gráfico 27). Más del 65% de la población maneja sus desechos por medio de quemas clandestinas, con municipios como Salamá (9,921 hogares) Cubulco (9,231 hogares) y Purulhá (7,249 hogares) con las tasas más altas de quema. A nivel nacional, es el noveno departamento con las tasas más bajas del manejo de basura a través de quemas, con registros similares Chimaltenango y Totonicapán. La opción más adecuada para el medio ambiente, que sería como uso de abonera, es empleada solamente por el 6% de su población (3,753 hogares). Esta práctica es vista principalmente en Rabinal (1,521 hogares). El servicio de recolección municipal tiene mayor presencia en Rabinal (2,542 hogares), mientras que Salamá tiene el mayor servicio de recolección privado (3,695 hogares). (INE, 2019)



## 5.4. Recursos Naturales y sus condiciones

### 5.4.1. Suelos

El departamento es escarpado en gran parte de su territorio. Está cubierto casi en su totalidad por la Sierra de Chuacús, por lo que algunos de sus municipios están separados entre sí por grandes cerros. A continuación, se listan los tipos de suelo que sobresalen en el departamento de Baja Verapaz (MINECO, 2017):

1. Ksd: CRETACICO: Carbonatos Neocaomiano-Campanianos, incluye Formaciones Cobán, Ixcoy, Campur, Sierra Madre y Grupo Yoja.
2. JKfs: JURASICO-CRETACICO Formación Todos Santos y Jurásico Superior-Neocomiano (copas rojas) Formación San Ricardo.
3. Pc: PERMICO: Formación Chochal (carbonatos).
4. CPsr: PERMICO: Grupo Santa Rosa (lutitas, areniscas, conglomerados y filitas), incluye Formaciones de Santa Tosa, Sacapulas, Tactic y Macal.
5. Qp: CUATERNARIO: Rellenos y cubiertas gruesas de cenizas pómez de origen diverso.
6. Tv: TERCARIO: Predominantemente Mio-Plioceno (rocas volcánicas sin dividir), incluye tobas, coladas de lava, material lahárico y sedimentos volcánicos.
7. I: ROCAS PLUTONICAS SIN DIVIDIR: Cretácico y Terciario, incluye granitos de dioritas de edad pre-pérmico.
8. TT: ROCAS ULTRABASICAS DE EDAD DESCONOCIDA: Predominantemente serpentinitas, en parte pre-Maestrichtiano.
9. Pzm: PALEOZOICO: Rocas metamórficas sin dividir. Filitos, esquistos cloríficos, granitos y dioritas de edad Pre-Pérmico, Cretácico y Terciario.

Actualmente, Baja Verapaz ha recibido 24 licencias de explotación; siendo los municipios de Granados y El Chol, los lugares donde hay canteras de mármol de alta calidad. Algunos de los minerales que se extraen son: metálicos (oro, cromo, antimonio, magnesio, uranio) y no metálicos (mica, grafito, talco, mármol, barita, cuarzo, yeso, carbón y arcilla). "La vocación de la tierra es predominantemente forestal [...] solo en los valles de Salamá, San Miguel Chicaj y Rabinal, se encuentra tierra con vocación agrícola." (CODEDE Baja Verapaz; SEGEPLAN; Dirección de Planificación Territorial, 2010)

### 5.4.2. Bosques y Biodiversidad

Entre las especies de flora más sobresalientes están: pino, encino, ciprés, caucho, eucalipto, chipe o shut (helechos gigantes), líquenes, musgos, orquídeas, bromelias, algas y otras plantas aéreas y epifitas. Para la fauna, cabe resaltar a: ardillas, conejos silvestres, zorros, saraguates, monos, culebras venenosas y no venenosas, salamandras, zorrillos, mapaches, comadreas y pequeños reptiles. La exuberante selva conservada en el Biotopo protegido "Mario Dary Rivera" es el hogar del quetzal, con más de tres mil hectáreas de vegetación tropical húmeda nublada (MINECO, 2017). Baja Verapaz cuenta con una influencia antrópica media alta. (IARNA-URL, 2012)

El municipio de Salamá forma parte del corredor seco, la vocación general del departamento es mayoritariamente forestal (CODEDE Baja Verapaz; SEGEPLAN; Dirección de Planificación Territorial, 2010) (MINECO, 2017). Guatemala cuenta con 13 zonas de vida de las 35 listadas por Holdridge, y Baja Verapaz cuenta con 8 dentro de su territorio (IARNA, 2018): Bosque húmedo



premontano tropical (bh-PMT), Bosque seco premontano tropical (bs-PMT), Bosque húmedo montano bajo tropical (bh-MBT), Bosque muy húmedo montano bajo tropical (bmh-MBT), Bosque muy húmedo premontano tropical (bmh-PMT), Bosque húmedo tropical (bh-T), Bosque seco tropical (bs-T) y Bosque pluvial montano tropical (bp-MT).

Baja Verapaz es el cuarto departamento en Guatemala que presentan pérdidas en su cobertura forestal a lo largo del tiempo. Dentro del marco de los años 2006 a 2010, la cobertura en el territorio se redujo por 7,106.85 hectáreas. Esto resultó en un cambio de 108,095.85 Ha. a 100,989.00 Ha. Datos más recientes del Sistema de Información Forestal de Guatemala -SIFGUA-, revelan que el cambio neto de cobertura entre los años 2010-2016 fue negativo, con un cambio de 100,229 Ha. en 2010 a 91,773 en 2016. La tasa anual de hectáreas perdidas por año registra alrededor de 1,531Ha/año. (SIFGUA, s.f.)

### 5.4.3. Recurso hídrico

El departamento es drenado por dos de las tres vertientes nacionales: Vertiente del Mar Caribe (Río Motagua al Sur en Granados, El Chol, Salamá y Río Matanzas en Purulhá); Vertiente del Golfo de México (Afluentes del Río Chixoy o Negro desde San Jerónimo Verapaz, Salamá, San Miguel Chicaj, Rabinal y Cubulco). (CODEDE Baja Verapaz; SEGEPLAN; Dirección de Planificación Territorial, 2010)

Las cuencas con mayor superficie dentro del territorio son la del río Salamá, río Chicruz y el río Matanzas (1,559 km<sup>2</sup> en total). En total, éstos 3 ríos cubren 51.58% del área drenada del departamento, respectivamente con los porcentajes de 22.84%, 16.13% y 12.61%. En cuanto a los drenajes entre ambas vertientes, 14 cuencas drenan hacia la vertiente del Mar Caribe un área de 1,227.92 km<sup>2</sup>, equivalente al 40.61% del territorio. Las seis cuencas restantes cubren 1,795.32 km<sup>2</sup>, drenando así el 59.38% restante hacia el Golfo de México por medio del río Salinas. (CODEDE Baja Verapaz; SEGEPLAN; Dirección de Planificación Territorial, 2010)

Las áreas de carga hídrica total suman 2,558.54 km<sup>2</sup> (89.22%) del departamento (ver gráfico 30), mientras que el 10.78% restante es de las áreas de recarga hídrica y equivalen a 309 km<sup>2</sup>. Dentro de ambas zonas, el 73% del área total no cuenta con cobertura forestal. Baja Verapaz está registrada como una de las tierras forestales de muy alta, alta y media captación y regulación hidrológica (TFCRH) a nivel nacional. (IARNA-URL, 2012)

## 5.5. El cambio climático y los fenómenos atmosféricos relevantes

### Eventos climáticos relevantes

Los cambios de temperatura y precipitación impactan directamente las condiciones de las que depende la agricultura. Aquellos que perciben estos impactos de manera significativa son los agricultores de subsistencia o pequeños agricultores, por su poca o nula capacidad de adaptarse a las condiciones adversas debido principalmente a su estatus socioeconómico. La premisa es que algunas personas son más dependientes del sistema natural que otras, por lo que los cambios en las condiciones ambientales afectarán a cada individuo de manera desigual. (Hatting & Long, 2018)

Los cultivos de granos básicos, así como los de exportación, se han visto afectados por el aumento en la intensidad de las lluvias, provocando anegamiento por exceso de humedad. Las alteraciones en la temperatura también favorecen el desarrollo de plagas del ganado. En cuanto a la seguridad alimentaria, se debe resaltar que la producción de alimentos está más

amenazada que el acceso a ellos. Esto se debe principalmente a la degradación del suelo, las extensiones de tierra de monocultivos para la agroindustria, el acceso a agua y el cambio en los patrones climáticos existentes. (Hatting & Long, 2018)

Las personas de mayor edad dentro del departamento reconocen que el clima ha cambiado. "Llueve más que antes, pero las quebradas se mantienen secas gran parte del año y hay menos nacimientos de agua [...] Las lluvias con granizo de tamaños excepcionalmente grandes en Salamá (en el año 2010)". (CODEDE Baja Verapaz; SEGEPLAN; Dirección de Planificación Territorial, 2010)

### Descripción histórica de algunos eventos climáticos:

En el año 2020, durante las tormentas ETA e IOTA, Baja Verapaz no sufrió inundaciones. En realidad, las personas consideraron que durante el año 2020 el invierno fue bueno gracias a esas tormentas (Flores, 2021). Los municipios que registran esta amenaza son Cubulco, Granados, Rabinal y Purulhá (MARN, 2019). El Sistema de Manejo de Información en Caso de Emergencia o Desastre -SISMICEDÉ<sup>2</sup>-, registra 89 incidentes hidrometeorológicos y químicos en Baja Verapaz. En cuanto a la falta de capacidad de respuesta por municipio, aquellos con riesgos de desastre muy altos, altos y medio, están distribuidos en 7 municipios, excepto en Salamá. La misma tendencia se refleja en cuanto vulnerabilidad, exposición y riesgo por municipio. (SEGEPLAN, s.f.)

Tabla 1. Clasificación de riesgo por municipio a partir de amenazas en Baja Verapaz

Municipio	Amenaza	Vulnerabilidad	Riesgo
Salamá	Muy Alto	Crítico	Crítico
San Miguel Chicaj	Crítico	Muy Crítico	Crítico
Rabinal	Muy Crítico	Crítico	Crítico
Cubulco	Crítico	Muy Crítico	Crítico
Granados	Muy Alto	Crítico	Muy Alto
Santa Cruz El Chol	Alto	Alto	Alto
San Jerónimo	Muy Alto	Muy Crítico	Crítico
Purulhá	Crítico	Muy Crítico	Crítico

FUENTE: Consejo Departamental de Desarrollo Baja Verapaz. Segeplan, Dirección de Planificación Territorial.

Las sequías sí representan una amenaza importante para el departamento, pues la mayoría de los datos reflejan riesgos altos y muy altos. Los municipios Santa Cruz el Chol, Rabinal, San Miguel Chicaj y Cubulco presentan registros históricos relevantes en cuanto a sequías. Por otro lado, el nivel de amenaza para heladas es muy bajo. (MARN, 2019)

Si bien las sequías son un tema recurrente en el departamento, el peor registro hasta la fecha es de los años 2015-2018, donde se registraron hasta 40-70 días sin lluvia y con altas temperaturas. Fueron años de sequía consecutivos, derivados de El Niño y afectaron a otros países centroamericanos. Este fenómeno climático usualmente viene acompañado de un alza en la

<sup>2</sup> Ver: <https://conred.gob.gt/sismicede/>

desnutrición aguda en niños y niñas. El reporte de daños generales a nivel nacional, indica que fueron impactadas 180,000 hectáreas, registrando pérdidas en maíz de \$44 millones. Baja Verapaz registró a 16,003 familias afectadas durante el 2018. (OCHA, 2018)

### **Análisis de los fenómenos climáticos relevantes y su tendencia histórica y prevista**

En cuanto a las heladas, la mayoría de las zonas del departamento tienen niveles bajos, muy bajos y extremadamente bajos. Sin embargo, los municipios donde se presentan algunas zonas de riesgos entre medios y muy altos son Cubulco, Granados, Purulhá, Salamá y San Jerónimo. Las sequías representan una amenaza importante para el departamento, pues la mayoría de los datos reflejan riesgos altos y muy altos. Los municipios Santa Cruz el Chol, Rabinal, San Miguel Chicaj y Cubulco presentan registros históricos relevantes en cuanto a sequías. Por otro lado, el nivel de amenaza para heladas es muy bajo. (MARN, 2019)

La contaminación ambiental dentro de Baja Verapaz proviene de dos fuentes principales: El uso de insumos agrícolas y los desechos sólidos y líquidos sin tratamiento. La presencia de basureros clandestinos y la falta de una gestión pertinente de estos tipos de desechos, es una amenaza que contamina las fuentes de agua. (Flores, 2021)

*Tabla 2.Registro histórico de eventos atmosféricos nacionales en Baja Verapaz*

<b>Eventos</b>	<b>Año de registro</b>	<b>Áreas de afectación</b>	<b>Relevancia en Baja Verapaz</b>
Huracán Mitch	1998	Infraestructura pública (carreteras, puentes escuelas) viviendas y cultivos.	No
Huracán Stan	2005	Pérdida de vidas humanas, deslizamientos, infraestructura pública (carreteras, puentes escuelas) viviendas, cultivos, aves de corral y bosques.	No
Tormenta Agatha	2010	Deslizamientos afectando bosques, áreas cultivables, viviendas, vías públicas	Sí
Tormenta12E	2011	Deslizamientos afectando bosques, áreas cultivables, viviendas, vías públicas	Sí
Sequías	2014 2015	Afectación de fuentes de agua y cultivos	Sí
Sequía	2018	Afectación de fuentes de agua y cultivos. 1,987 hectáreas de cultivos afectadas y cerca de 7 mil personas.	Sí
Tormenta ETA	2020	Afectadas las viviendas, sistemas de alcantarillado, daños de puentes y vías públicas. Daño en áreas cultivables e infraestructura para sistemas agrícolas	No
Tormenta IOTA	2020	Afectadas las viviendas, sistemas de alcantarillado, daños de puentes y vías públicas. Daño en áreas cultivables	No

Fuente: Elaboración propia, con base en entrevistas actores locales.

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

La vulnerabilidad es el nivel de resiliencia de una población o medio natural al ser expuesto ante una amenaza climática, comprendido por la capacidad para responder y manejar los daños sin mayor problema. Es comprendida, de acuerdo con la fórmula del Panel Internacional del Cambio Climático, por los siguientes elementos:

### **Índice de exposición**

El cambio climático no es homogéneo, pues se relaciona con las variaciones climáticas que se presentan en un territorio en específico. Dichas variaciones fueron analizadas en este documento desde los cambios en precipitación, temperatura y eventos extremos. Este índice corresponde a la magnitud y frecuencia de los eventos climáticos presentes en el departamento. Considera el clima histórico y las variaciones climáticas actuales, creando así tendencias con consecuencias en el aumento de la vulnerabilidad en los medios naturales y productivos, afectando al bienestar humano.

### **Índice de sensibilidad**

Este componente se refiere al grado de afectación en los medios de vida de una población o medio natural ante la variabilidad climática dentro de su territorio. En este caso, fueron analizados primordialmente dos elementos: la escasez hídrica y el rendimiento de los granos básicos. El primero está compuesto de la oferta (fuentes de abastecimiento) versus la demanda (población). El segundo se compone de la fuente de alimentación nacional: maíz y frijol. Sin embargo, más adelante se discutirán otros elementos correspondientes a los medios de vida de Alta Verapaz.

### **Índice de capacidad adaptativa**

La capacidad adaptativa es el conjunto de condiciones de infraestructura social que fortalecen a un sistema para manejar los daños derivados de la viabilidad climática. Son acciones que ayudan a disminuir los impactos de la sensibilidad y exposición que afectan a una población o medio natural. Algunas consideraciones para este elemento son las condiciones de vida de las personas tales como: escolaridad, proyección demográfica, organización de productores, manejo de desechos, cobertura forestal, participación ciudadana, entre otros.

### 6.1 Exposición climática del departamento

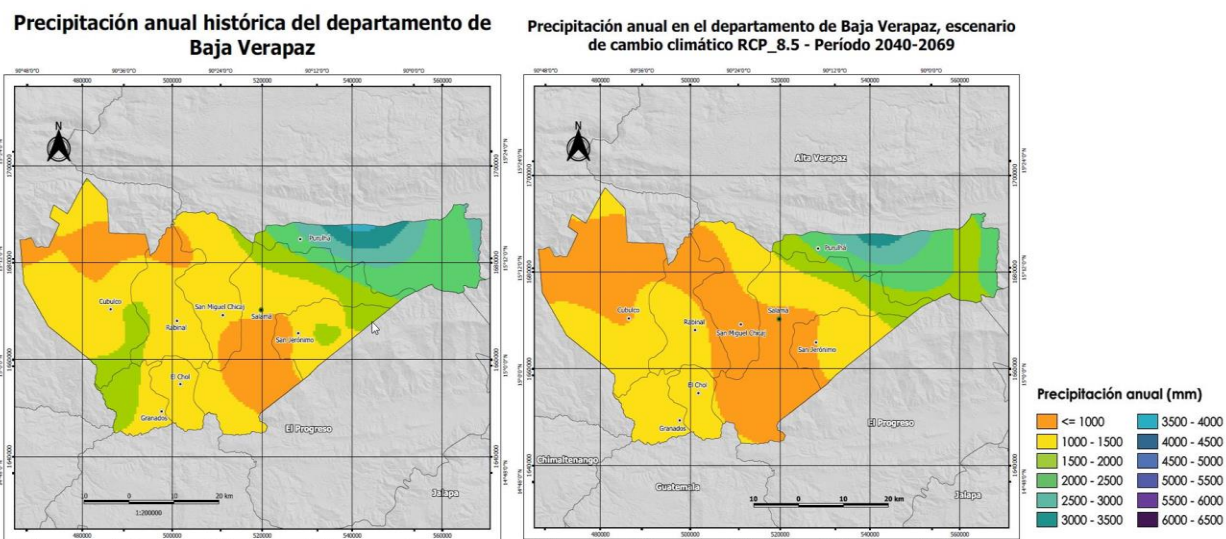
Tal como se ha indicado en el capítulo 4, las principales amenazas climáticas que enfrenta el departamento provienen de la reducción de las precipitaciones y el incremento de la temperatura, lo que derivará, en el futuro en fenómenos tales como sequías e incendios forestales. De igual forma este departamento presenta exposición a extremos de lluvia y derivado de ello a inundaciones. A continuación, se describen las condiciones de exposición climática del departamento de Baja Verapaz.

## Precipitación

La figura 1 muestra el comportamiento de las precipitaciones en el presente y en el futuro para el departamento de Baja Verapaz, los rangos de precipitación pasarán de ser de 2,743.8mm en el escenario presente a 2,459.9mm en el periodo 2040-2069, reduciendo así 284mm netos. Esto se traduce en una reducción de las precipitaciones tanto máximas (de 3,648.77mm a 3,252.34mm) como mínimas (de 904.969mm a 792.43mm).

A pesar de que las zonas donde se registran dichas precipitaciones no cambian del todo entre el presente y el futuro, sí se aprecia la forma en que las zonas con precipitaciones máximas, marcadas con color verde, se diluyen a lo largo del departamento, afirmando así el cambio en la dinámica de lluvias. Esta reducción pluvial puede tener efectos directos en cultivos y otros medios de vida.

Ilustración 1. Precipitación actual presente y escenario futuro (2040-2069). Baja Verapaz

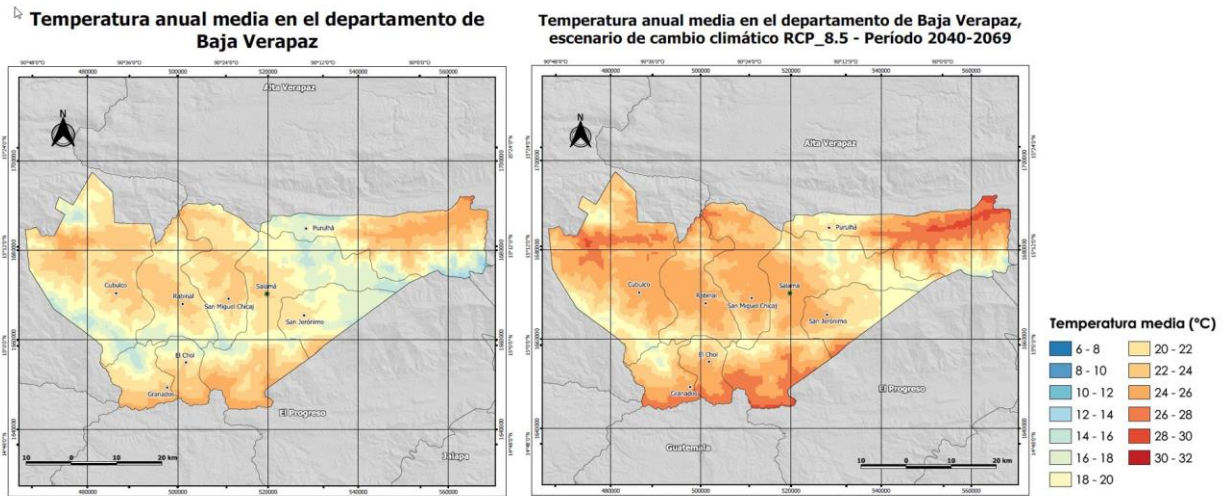


Fuente: Elaboración propia con datos de INSIVUMEH y modelo de cambio climático RCP\_8.5 descrito por Rivera, Ochoa, & Salguero, 2020

## Temperatura

En cuanto a los registros de temperaturas, la ilustración 2 contiene un conjunto de los registros de promedios entre temperaturas mínimas, medias y altas. Al combinar este mapa con la dinámica de cuencas dentro de Baja Verapaz, se puede observar como primer punto que las zonas de captación hídrica (las zonas con mayor altitud) registran las temperaturas más bajas, pues tienen una tonalidad azul claro; esto implica a los municipios de Cubulco, San Miguel Chicaj y Granados; regiones de Salamá y San Jerónimo y algunas regiones de Purulhá.

Ilustración 2. Temperatura anual promedio presente y futura (2040-2069). Baja Verapaz



Fuente: Elaboración propia con datos de INSIVUMEH y modelo de cambio climático RCP\_8.5 descrito por Rivera, Ochoa, & Salguero, 2020

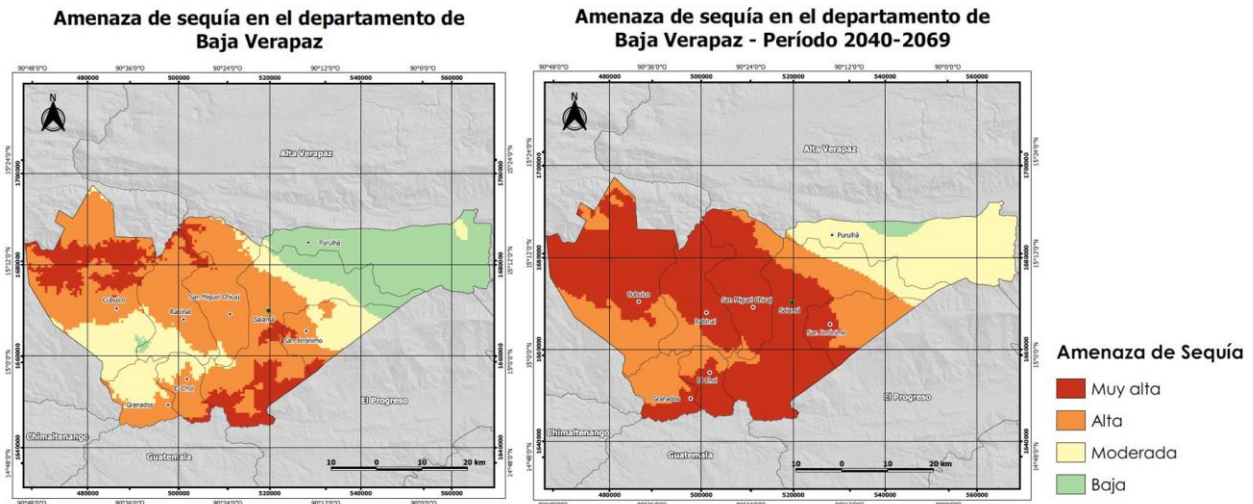
## Sequías

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 Baja Verapaz y según las condiciones de aridez se puede estimar un nivel de amenaza por sequía.

Se identifica que 13% del área departamento se encuentra con amenaza muy alta de sequía, en zonas semiáridas con 90% de posibilidades que se dé una sequía; 44% del territorio se encuentra en zonas subhúmedas secas, pero con 70% de posibilidades de sequía, lo que se considera una amenaza alta. Por otro lado, 20% de Baja Verapaz se encuentra con una amenaza media, en áreas con 50% de probabilidad de sequía, pero generalmente húmedas; finalmente el 23% del departamento tiene un nivel de amenaza bajo por sequías, al encontrarse en zonas húmedas con probabilidades de sequía menores al 50%.



Ilustración 3. Amenaza de sequía presente y futura (2040-2069). Baja Verapaz



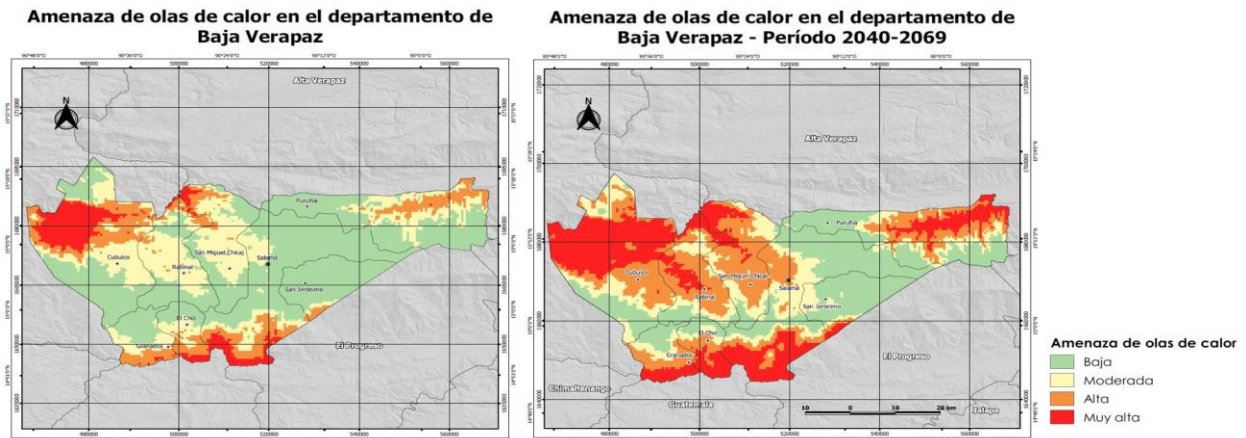
Fuente: Elaboración propia con datos de INSIVUMEH y modelo de cambio climático RCP\_8.5 descrito por Rivera, Ochoa, & Salguero, 2020

La evolución entre ambos escenarios demuestra que las zonas baja amenaza de sequías (verde limón) tendrán una disminución significativa en los municipios de Salamá y Purulhá. Asimismo, las zonas con alta amenaza de sequías (partes de los municipios de Cubulco, Rabinal, Granados y Santa Cruz el Chol) se harán más grandes e intensas en dichos lugares, así como se ampliará la amenaza moderada y alta a otros como Rabinal, San Miguel Chicaj y Salamá.

### Olas de Calor

En términos climáticos, las olas de calor se consideran cuando la temperatura máxima en un día incrementa el percentil 90, de las mediciones de los últimos años, durante al menos cinco días consecutivos. Este fenómeno será parte de una transición importante en los años futuros, pues las regiones del departamento donde está catalogado como Moderada y Alta transitarán a Alta y Muy Alta, específicamente en tres áreas, un parte del territorio de Cubulco, una parte del territorio de Purulhá, y la parte sur de El Chol, Granados y Salamá (ver ilustración 4). En general el departamento, sobre la base de reportes históricos, enfrenta en el presente un nivel de amenaza moderado, sin embargo, en el futuro será una amenaza alta.

Ilustración 4. Amenaza por Olas de Calor presente y futura (2040-2069). Baja Verapaz

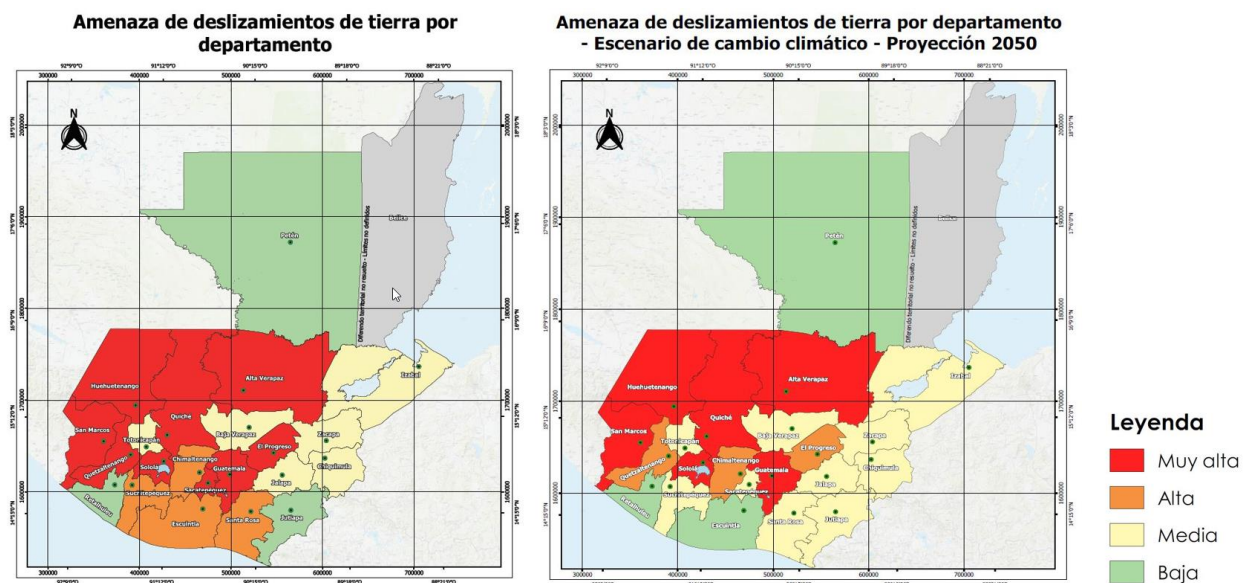


Fuente: Elaboración propia con datos de INSIVUMEH y modelo de cambio climático RCP\_8.5 descrito por Rivera, Ochoa, & Salguero, 2020

## Deslizamientos

Dada la topografía de Baja Verapaz y las observaciones de deslizamientos de tierra observados desde 2008, se identifica que se tienen un nivel de amenaza moderado, considerando que desde que se tiene registros, se han reportado 70 deslizamientos de tierra, lo que representa una probabilidad de cercana al 46% que al menos una de las zonas susceptibles sea afectada en un año. Esta situación, según escenario futuro, se mantendrá hasta el año 2050, siempre que las condiciones actuales no se modifiquen, tal como se puede apreciar en la siguiente ilustración.

Ilustración 5. Amenaza por deslizamientos. Situación presente y futura. Baja Verapaz



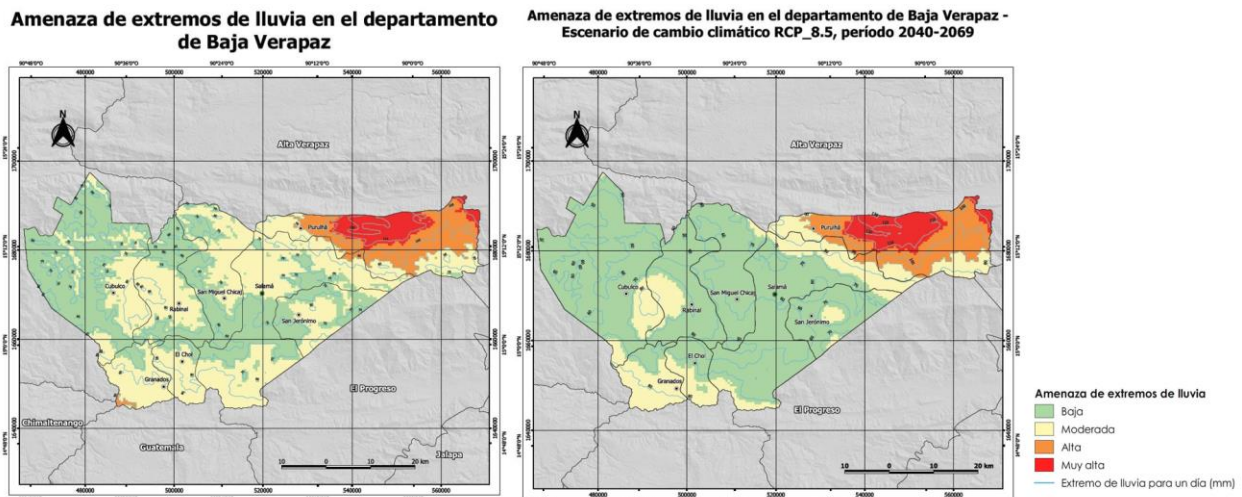
Fuente: Elaboración propia con base en datos SISMECEDE-CONRED.



## 6.1.1 Extremos de Lluvia

La variabilidad de la lluvia está influenciada por centros de alta presión subtropical del Atlántico norte, centros de baja presión, zona de convergencia intertropical, ingreso de frentes fríos, migración de ondas tropicales del este y ciclones tropicales. La alteración de estos factores resulta en los eventos extremos de lluvia y derivado de ello en crecidas de ríos e inundaciones. Según los registros históricos el impacto de este tipo de eventos en el departamento es bajo, tal como se muestra en la ilustración a continuación:

Ilustración 6. Amenaza de extremos de lluvia situación presente y futura. Baja Verapaz



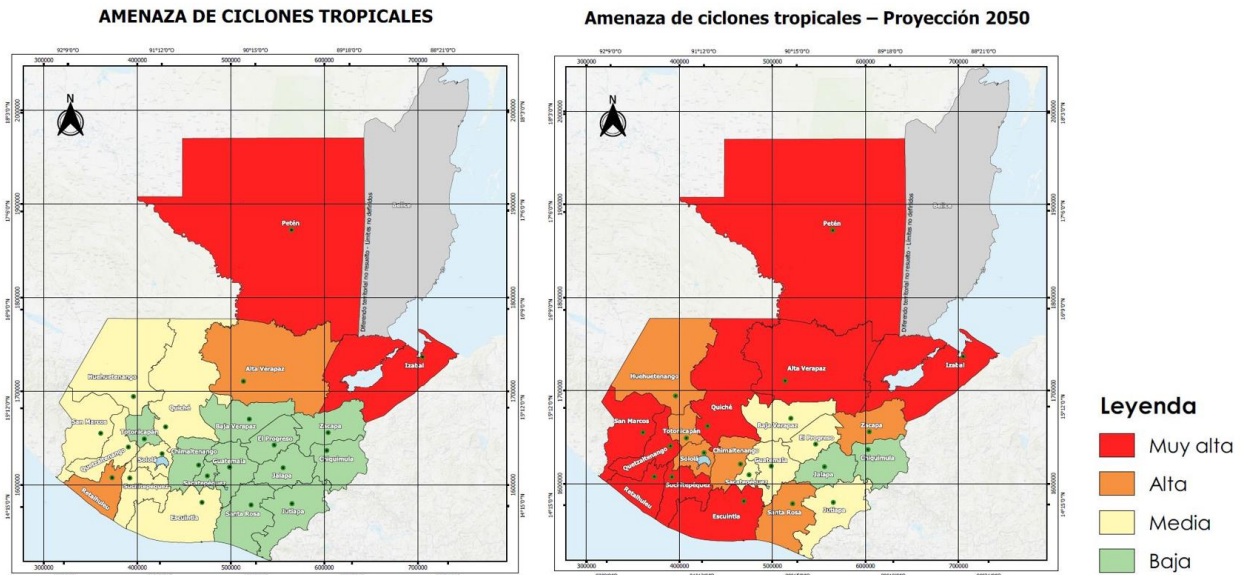
Fuente: Elaboración Propia con base en registros históricos del INSIVUMEH y modelo de cambio climático RCP\_8.5 descrito por Rivera, Ochoa, & Salguero, 2020

El municipio de Purulhá es el que tiene una exposición que va de Alta a Muy Alta, según los registros históricos del INSIVUMEH, situación que se mantendrá en el escenario futuro según la modelación realizada.

## Ciclones

Baja Verapaz está en la categoría Alta para la amenaza de ciclones, en esa misma situación se encuentran cuatro departamentos del suroccidente del país. En el escenario futuro la magnitud de la amenaza transita hacia "muy alta". Este tipo de amenaza incide de forma indirecta en deslizamientos, inundaciones y extremos de lluvia, entre otros.

Ilustración 7. Amenaza por Ciclones para Guatemala por departamento situación presente y futura.

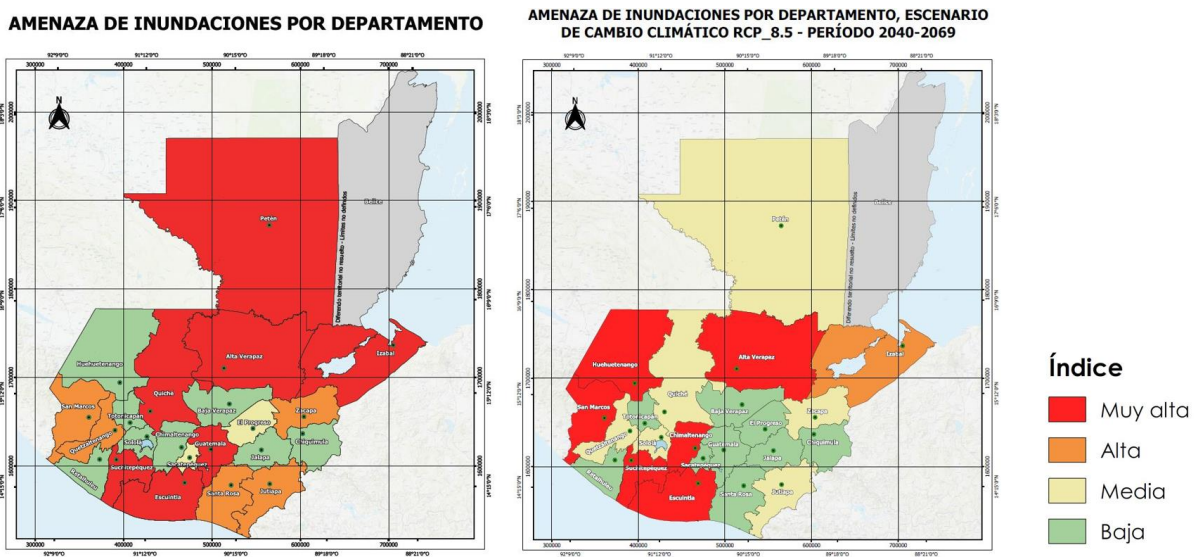


Fuente: Elaboración propia con base en datos de la NOAA por medio de INSIVUMEH y modelo de cambio climático RCP\_8.5 descrito por Rivera, Ochoa, & Salguero, 2020

## Inundaciones

En Baja Verapaz –así como en otros departamentos- ha habido inundaciones asociadas al paso de ondas tropicales del este y eventos convectivos (lluvias intensas no causadas por efectos orográficos) en los meses de noviembre a marzo (Espinoza, Castañón, & Herrera, 2019). Según la información disponible la exposición que el departamento tiene es baja, tal como se aprecia en la ilustración siguiente:

Ilustración 8. Amenaza por inundaciones, presente y futura.

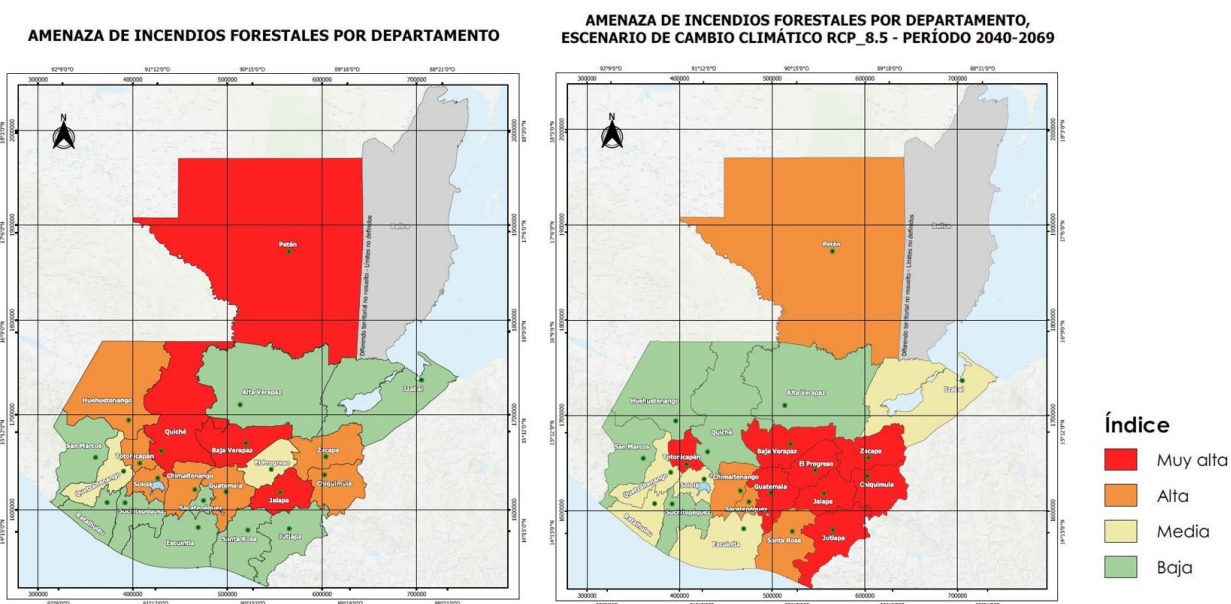


Fuente: elaboración propia con base datos SISMICEDE-CONRED y modelo de cambio climático RCP\_8.5 descrito por Rivera, Ochoa, & Salguero, 2020

## Incendios Forestales

Los incendios forestales afectan a Baja Verapaz en un nivel muy alto. En el período de 2001 a 2015, que es para el que se tuvo con registros se reportaron 1128 eventos de incendios; basándose en esta estadística, y considerando la cobertura boscosa del departamento, la probabilidad que un incendio afecte el departamento está cerca del 95%.

Ilustración 9. Amenaza por incendios forestales situación presente y futura. Baja Verapaz



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

La vulnerabilidad del departamento también se evalúa considerando el impacto que el cambio climático puede producir en algunos elementos que son estratégicos para el desarrollo de Baja Verapaz. En esta parte se analiza el impacto en sistemas naturales y productivos del departamento.

Para realizar tal evaluación, se hizo una selección y priorización de elementos que algunos actores consideran son fundamentales para construir el desarrollo del departamento, mediante la consulta de información en documentos técnicos e investigaciones, así como consulta a expertos relacionados con el tema. Metodológicamente se definieron algunos criterios de selección y priorización de elementos estratégicos, para filtrar las ideas iniciales de acuerdo con la mayor importancia y relevancia para el departamento:

- Evaluación de la pertinencia de agrupar elementos estratégicos en una categoría mayor. Pues la lista inicial era exhaustiva y se debía buscar una forma de darle viabilidad al análisis.
- Evaluación de la representatividad del elemento estratégico, lo cual se hizo en función de la población afectada.

- Análisis de la amenaza que pone en riesgo al elemento estratégico. Es decir, identificar los impactos que tiene una amenaza climática, directa o indirecta, con cada elemento estratégico.
- Percepción a través de un juicio expertos sobre el impacto de las amenazas sobre el elemento estratégico. En este caso fue importante reunir a personas con un perfil que fuera útil para darle solidez a los argumentos detrás de cada análisis realizado al elemento estratégico.

Los siguientes elementos fueron identificados como Elementos Estratégicos para el desarrollo del departamento, después de una discusión en grupos, en el marco de la comisión de medio ambiente del Consejo Departamental de Desarrollo:

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

#### **Sistema Natural**

- Bosque,
- Recurso hídrico,
- Biodiversidad

#### **Sistema Socioeconómico**

- Infraestructura,
- Granos básicos,
- Producción hortícola (ejote francés, loroco, arveja china, tomate),
- Producción agroforestal (café),
- Producción frutícola (limón, aguacate, durazno).

### 6.3. Sistema natural: Bosque

El bosque es un espacio fundamental para mantener y reproducir la biodiversidad, así como para garantizar la vida, pues brinda el ambiente idóneo para especies de flora y fauna. Producen servicios ecosistémicos fundamentales para el ser humano tales como aire limpio y agua. También proveen bienes como: madera, leña, alimento (plantas, frutos y semillas), plantas medicinales, recursos genéticos, entre otros.

El bosque se ve amenazado por la pérdida de cobertura ocasionada tanto por eventos climáticos como antropogénicos. Algunos ejemplos de las dinámicas que inciden en este elemento estratégico para el desarrollo son los cambios en temperaturas, irregularidades en precipitaciones, condiciones topográficas, frecuencia y extensión de incendios, tipos de aprovechamiento forestal, frecuencia y extensión de talas ilegales, entre otros. Los indicadores responderán en conjunto cuánta y qué tipo de extensión boscosa cubre en el departamento, las razones por las que dicha cobertura cambia, y el manejo que recibe.

El departamento forma parte del corredor seco y la vocación general del departamento es mayoritariamente forestal. Estos dos conceptos ubican al departamento en una posición complicada. El primero habla de cómo los patrones de lluvia hacen que la región sea altamente vulnerable a sequías. Al combinar esto con el segundo concepto, resulta en que trabajar la vocación forestal es un mecanismo de adaptación para este fenómeno recurrente en el país.

Guatemala cuenta con 13 zonas de vida de las 35 listadas por Holdridge, y Baja Verapaz cuenta con 8 dentro de su territorio. Predomina principalmente el bosque premontano tropical.



Tabla 3. Análisis de cambio en la cobertura forestal de Baja Verapaz

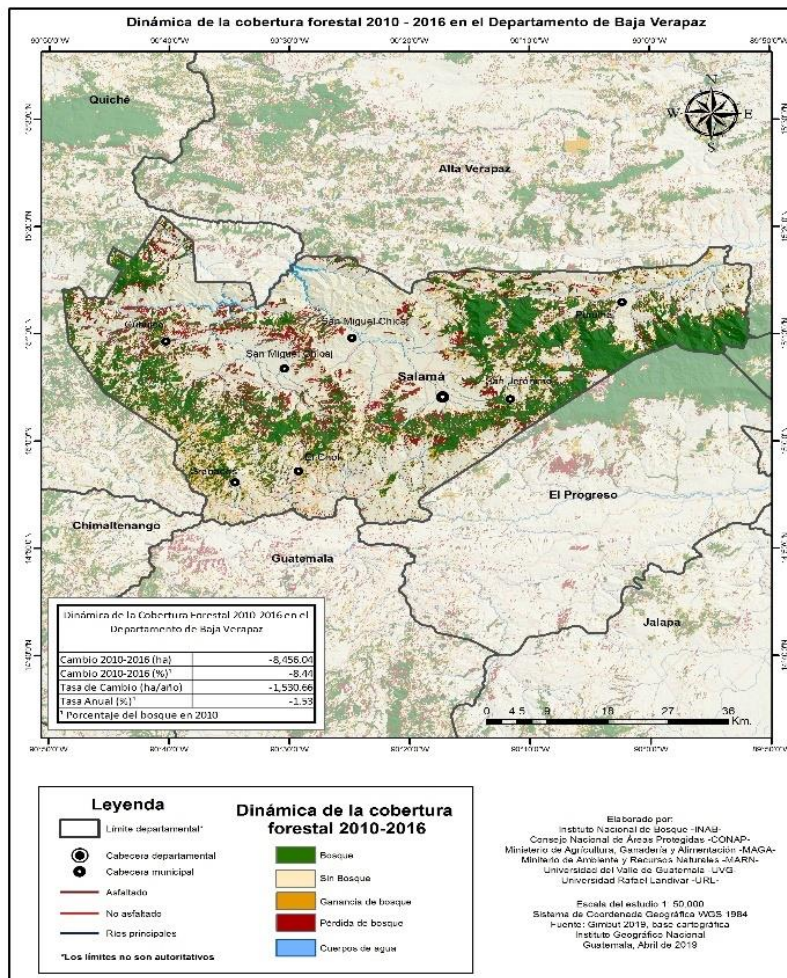
Cobertura 2016 (Ha)	Cambio Neto 2010-2016 (Ha)	Cambio anual (Ha/año)	Tasa de cambio anual (%)
91,773	-8,456	-1,531	-1.5

### 6.3.1. Condición de los atributos clave

Para evaluar la condición del bosque se han seleccionado como atributo clave la cobertura, la que se ve amenazada por diversos factores, incluidos los incendios forestales. Las estadísticas de SIFGUA, indican que el departamento presentó 48 incendios en el 2017.

La cobertura del bosque alcanza 91,773 ha (SIFGUA, 2016<sup>3</sup>). Este dato incluye todos los bosques existentes en el departamento (latifoliados, coníferas y mixtos) dentro y fuera de áreas protegidas. La pérdida de cobertura forestal respecto de la medición anterior (2010) asciende a 8,456 Ha.

Gráfica 1. Dinámica de la cobertura forestal 2010-2016. Baja Verapaz



<sup>3</sup> <http://www.sifgua.org.gt/SIFGUAData/PaginasEstadisticas/Recursos-forestales/Cobertura.aspx>

### 6.3.2. Condición de vulnerabilidad

Para establecer la condición de vulnerabilidad de este elemento estratégico para el desarrollo del departamento de Baja Verapaz, se evaluó su *sensibilidad, alcance y su capacidad adaptativa*, ante las amenazas climáticas a las que está expuesto el departamento. A continuación, se describe dicho análisis.

El análisis de sensibilidad muestra una categoría Alta, pues el incremento de la temperatura, las sequías y las olas de calor, son amenazas que incrementan el riesgo a incendios forestales, lo que, junto a la tala ilegal, provocan la reducción de la cobertura, situación que tiene un impacto directo en la reducción de biodiversidad, aumento de las emisiones de CO<sub>2</sub> y reducción de la disponibilidad hídrica.

Para el criterio de *alcance* se consideró la categoría *Media* ya que, es probable que la amenaza tenga un alcance restringido y afecte al objetivo en una parte del bosque a nivel departamental.

Por otro lado, el análisis de capacidad de adaptación muestra una categoría *Media* ya que los impactos negativos de las amenazas se pueden revertir, algunos entrevistados calculan que puede implicar entre 30 y 100 años, esta percepción se basa en la tasa de pérdida anual 1,531 ha/año (SIFGUA, 2016).

### 6.3.3. Factores contribuyentes de amenaza

Las amenazas que enfrenta la cobertura forestal se incrementan por factores antropogénicos tales como:

- La baja frecuencia del manejo forestal en el territorio, pues es una práctica que no todas las personas llevan a cabo con los bosques que son fuente de abastecimiento de leña u otros productos no maderables
- El avance de la frontera agrícola, la cual implica una reducción en la cobertura forestal e incendios.

### 6.3.4. Aspectos de bienestar humano proporcionados por el sistema

El bosque se identifica como un elemento estratégico para el desarrollo no solo por los servicios ambientales que brinda, sino por el impacto directo que tiene en el bienestar de las personas, entre los beneficios para el ser humano se puedan mencionar:

- Provisión económica, ya sea por leña, productos maderables/no maderables e incentivos forestales
- Regulación de CO<sub>2</sub> y flujo hídrico por la cobertura forestal
- Retención de suelos, lo que implica reducción de la erosión del suelo
- Conservación de diversos materiales genéticos y capa orgánica en el suelo

## 6.4. Sistema natural: Recurso hídrico

Las microcuencas con mayor superficie dentro del territorio son la del río Salamá, río Chicruz y el río Matanzas (1,559 km<sup>2</sup> en total). En total, éstos 3 ríos cubren el 51.58% del área drenada del departamento, respectivamente con los porcentajes de 22.84%, 16.13% y 12.61%. En cuanto a los

drenajes entre ambas vertientes, 14 microcuencas drenan hacia la vertiente del Mar Caribe un área de 1,227.92 km<sup>2</sup>, equivalente al 40.61% del territorio. Las seis microcuencas restantes cubren 1,795.32 km<sup>2</sup>, drenando así el 59.38% restante hacia el Golfo de México por medio del río Salinas.

Las áreas de carga hídrica total suman 2,558.54km<sup>2</sup> (89.22%) del departamento, mientras que el 10.78% restante es de recarga hídrica, que suman 309 km<sup>2</sup>. Dentro de ambas zonas, el 73% del área total no cuenta con cobertura forestal. Baja Verapaz está registrada como una de las tierras forestales de muy alta, alta y media captación y regulación hidrológica (TFCRH) a nivel nacional. (IARNA-URL, 2012)

La contaminación ambiental dentro de Baja Verapaz proviene de dos fuentes principales: El uso de insumos agrícolas y los desechos sólidos y líquidos sin tratamiento. La presencia de basureros clandestinos y la falta de una gestión pertinente de estos tipos de desechos, es una amenaza que contamina las fuentes de agua.

Entre los años 2018-2020, la demanda diaria del departamento tiene un registro promedio de 60,985 litros, lo que se traduce en una demanda anual promedio de 22,259,574 de litros.

Las cuencas del Motagua, Cahabón, Polochic y La Pasión que influyen en Baja Verapaz tienen una dinámica de flujo que trasciende los límites político-territoriales. Las primeras tres, son parte de la vertiente del Atlántico/Caribe, interrelacionan al departamento Alta Verapaz, Izabal, El Progreso y Guatemala, entre otros. La cuenca perteneciente a la vertiente al Golfo de México interrelaciona al departamento con Alta Verapaz, Petén y Quiché.

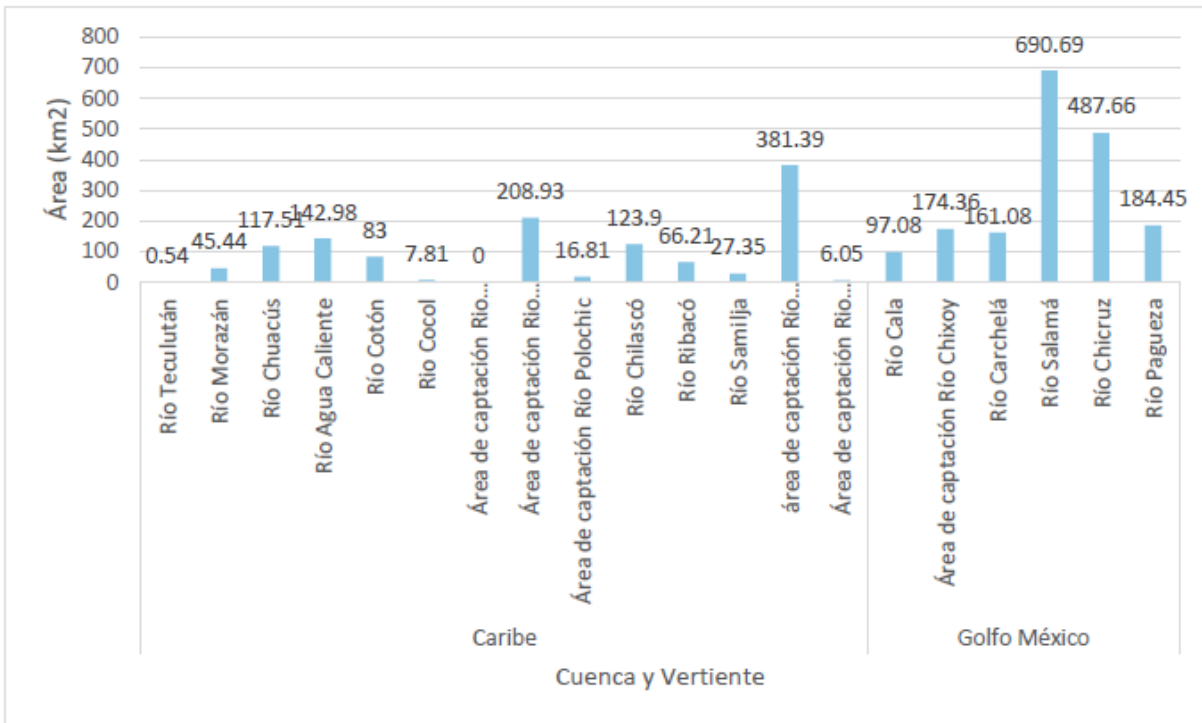
#### 6.4.1. Condición del atributo clave

Los atributos evaluados fueron los que tienen relación con el bienestar humano, específicamente por sus usos domiciliarios. Entre los que se mencionan la demanda de uso, calidad microbiológica del agua, gestión de desechos sólidos y líquidos y zonas de recarga hídrica.

El siguiente gráfico enlista los datos de las microcuencas hidrográficas y las vertientes oceánicas, con área en km<sup>2</sup> y porcentaje. Las microcuencas con mayor superficie dentro del territorio son la del río Salamá, río Chicruz y el río Matanzas (1,559 km<sup>2</sup> en total). En total, éstos 3 ríos cubren el 51.58% del área drenada del departamento, respectivamente con los porcentajes de 22.84%, 16.13% y 12.61%. En cuanto a los drenajes entre ambas vertientes, 14 cuencas drenan hacia la vertiente del Mar Caribe un área de 1,227.92 km<sup>2</sup>, equivalente al 40.61% del territorio. Las seis cuencas restantes cubren 1,795.32 km<sup>2</sup>, drenando así el 59.38% restante hacia el Golfo de México por medio del río Salinas.



Ilustración 10. Cuencas y vertientes dentro de las que se ubica el departamento de Baja Verapaz



El 52% de los hogares (35,544) entrevistados para el censo 2018 en Baja Verapaz, indicaron que cuentan con un sistema de agua entubada directamente en su domicilio, por lo que la cobertura a nivel departamental es relativamente buena. El 16% de los hogares del departamento cuentan con inodoro conectado a la red de drenajes, lo cual se traduce en 16,958 hogares. (INE, 2019)

El 79.3% de los hogares en Baja Verapaz, cuentan con acceso a fuentes mejoradas de abastecimiento de agua potable. (MARN, 2019)

Los municipios de Rabinal y Salamá cuentan con plantas de tratamiento activas, siendo el último un proyecto en conjunto con San Jerónimo y San Miguel Chicaj.

Los valores guía para verificación de la calidad microbiológica del agua<sup>4</sup> indican que, para el agua para consumo directo, el límite máximo permisible de Coliformes totales y E. coli no deben ser detectables en 100ml de agua.

La razón por la cual Las Verapaces son parte de la región prioritaria para proyectos forestales es que están entre los departamentos con mayor superficie de Tierras Forestales de Captación y Regulación Hídrica (TFCRH). De acuerdo con INAB, aquellas tierras definidas como forestales de muy alta, alta y media captación y regulación hidrológica presentan en su mayoría características como pendientes muy marcadas y una profundidad efectiva del suelo severa. Estas tierras poseen características que restringen los tipos de uso que se le puede dar al suelo y son importantes en la regulación del ciclo hidrológico, por tanto, su uso ideal es el forestal. Al

<sup>4</sup> COGUANOR. (2005). Norma Técnica Guatemalteca: COGUANOR NTG 29001 Agua para consumo humano (agua potable). Especificaciones. Obtenido de MSPAS - Comisión Guatemalteca de Normas Ministerio de Economía: <https://www.mspas.gob.gt/images/files/saludambiente/regulacionesvigentes/AguaConsumoHumano/NormaTecnicaGuatemalaNTG29001.pdf>

estar cubierto con bosque, se promueve una mejor infiltración y almacenamiento de agua, reduciendo también, las tasas de erosión hídrica a niveles mínimos.

#### 6.4.2. Condición de vulnerabilidad

Las Amenazas identificadas en el análisis de vulnerabilidad son:

- Patrones de lluvia y temperatura irregulares, los cuales alteran el caudal de los ríos
- Olas de calor y sequías, pues reducen la disponibilidad hídrica en la región para mantos acuíferos y posteriormente para consumo
- Inundaciones en territorios vulnerables debido al caudal irregular, lo que posteriormente implica daños en infraestructura y medios de vida

Al analizar la sensibilidad (severidad) se determinó que es Alta debido a que, para el departamento, la amenaza es alta y puede degradar moderadamente el recurso hídrico.

En cuanto a la capacidad de adaptación (resiliencia) se clasifica como Baja, ya que los efectos de la amenaza pueden revertirse con una inversión razonable de recursos.

#### 6.4.3. Factores contribuyentes de amenaza

Son factores que contribuyen a incrementar la vulnerabilidad del recurso hídrico, los siguientes:

- Ley de Aguas ausente, lo cual permite que ocurran muchas irregularidades en cuanto a la gestión del recurso
- Focos de contaminación en cascos urbanos, que posteriormente se infiltran al suelo y mantos acuíferos
- Ausencia de plantas de tratamiento de desechos sólidos y líquidos, por lo que la disposición final de muchas cosas son los cuerpos de agua
- Ausencia de plantas de tratamiento para potabilizar el agua que posteriormente se dirige a las casas
- Acceso limitado entre las personas, debido a que la disponibilidad hídrica es baja y la disponibilidad de agua potable es aún menor
- Las personas que cuentan con acceso, generalmente se enfrentan a enfermedades transmitidas por el agua que no es potable

#### 6.4.4. Aspectos de bienestar humano proporcionados por el sistema

Beneficios en el bienestar humano

- Provisión del líquido a las personas, para usos domésticos y/o agrícolas
- Regulación de temperatura a través de lluvias y humedad relativa
- Provisión del líquido a los ecosistemas, para mantener la flora y fauna

La reducción de la cantidad y la calidad del agua se generan impactos negativos en el bienestar de las personas tales como:

- Aumento de la vulnerabilidad a la inseguridad alimentaria, tanto en adultos, pero especialmente en niños, lo cual reduce la calidad de vida de las personas

- Pérdida de ecosistemas
- Alteraciones en el sistema económico, debido a la escasez de sistemas de riego para la producción y comercialización de alimentos.

## 6.5. Sistema natural: Biodiversidad (zonas de vida bmh-pmt y bmh-mbt)

Varios aspectos del cambio climático influyen en la habitabilidad de la tierra y en su biodiversidad, con daños directos a los seres humanos. La sequía, las lluvias, el aumento de temperatura y las inundaciones afectan directamente a la biodiversidad y el CO<sub>2</sub> que la naturaleza debería retener para que no se libere a la atmósfera, siendo este un responsable directo del calentamiento global.

Los impactos ocurren tanto a pequeña escala (desde genética de poblaciones) como a gran escala, directamente en los ecosistemas. Es en esta gran escala donde se busca enfocar el análisis de este elemento estratégico, pues los cambios en patrones de temperatura, precipitación y humedad son lo que precisamente define a las zonas de vida (IARNA, 2018) y posteriormente a las poblaciones que lo habitan. En este caso, el elemento estratégico será analizado con la visión que, en el futuro, ante los escenarios y las amenazas climáticas, se reducirá la disponibilidad de dos ecosistemas importantes que tienen que ver con una de las reservas de biósfera más importantes del departamento: La Sierra de Las Minas.

Los impactos climáticos pueden diferir entre las subregiones grandes, el patrón espacial de climas y corredores naturales para la migración de especies. Todo esto implica la eficacia con la que se podrán asimilar los climas cambiantes (IPBES, 2021). Los indicadores son un reflejo del nivel de degradación que está sufriendo el departamento a raíz del Cambio Climático.

La precipitación de niebla es un insumo adicional en los bosques nubosos. Puede producir una proporción significativa del presupuesto hidrológico de las cuencas hidrográficas, donde el agua potable se obtiene comúnmente de los manantiales que se encuentran en las laderas de las comunidades. “En la ladera de sotavento más poblada y árida de la Sierra de las Minas, la gente depende de las aportaciones de agua adicionales de la precipitación de niebla en los bosques nubosos, especialmente en la estación seca de 6 meses. Su contribución hidrológica en los valles xéricos indica que los bosques nubosos restantes de la Sierra de las Minas deben preservarse. Una reducción en el área de la superficie del dosel (deforestación) reduciría las cantidades de precipitación de niebla y el rendimiento de agua de la región. (Holder, 2003)

### 6.5.1. Condición de los atributos clave

Para este elemento se identificó el siguiente atributo: extensión del bosque medido en hectáreas para cada una de las dos zonas de vida.

*“La zona de vida de bosque muy húmedo montano bajo tropical (bmh-MBT) se encuentra presente en los departamentos de Alta Verapaz y Baja Verapaz, en la parte alta de la Sierra de Las Minas, entre los departamentos de Baja Verapaz, Alta Verapaz, Zacapa y El Progreso. Además, puede hallarse en pequeñas regiones de Huehuetenango, Quiché, San Marcos, Quetzaltenango, Jalapa y Chiquimula”.* (IARNA, 2018)

Bosque muy húmedo montano bajo tropical (bmh-MBT)

Rangos de altura: 984ms.n.m – 2,949ms.n.m

Rangos de temperatura: 9.9°C – 18°C

Rangos de precipitación: 1,850mm – 3,410mm

El nivel de evapotranspiración potencial es de 0.39, por lo que el ecosistema es significativamente excedente de agua. Partes de Sierra de Las Minas cuentan con esta zona de vida. La agricultura anual es predominante en la región.

*“La zona de vida de bosque muy húmedo premontano tropical (bmh-PMT) se encuentra ubicada al norte de Huehuetenango, la región central de Quiché, Alta Verapaz e Izabal; así como en una franja del pie de monte volcánico que atraviesa San Marcos, Quetzaltenango, Retalhuleu, Suchitepéquez, Sololá, Chimaltenango y Escuintla. Asimismo, pueden ubicarse significativos segmentos de esta zona de vida en la Sierra de Las Minas, en Baja y Alta Verapaz; Izabal, Zacapa y El Progreso.” (IARNA, 2018)*

Bosque muy húmedo premontano tropical (bmh-PMT)

Rangos de altura: 63ms.n.m – 2,188 ms.n.m

Rangos de temperatura: 18°C – 24.1°C

Rangos de precipitación: 2,000mm – 4,850mm

El nivel de evapotranspiración potencial es de 0.37, por lo que el ecosistema es significativamente excedente de agua. Gran parte de Sierra de Las Minas cuenta con esta zona de vida. El cultivo predominante en esta región es café, pero la mayoría del territorio está ocupada por bosques.

Los bosques nubosos son comunes en los trópicos donde el aire húmedo se eleva abruptamente debido a cambios en la elevación y el vapor de agua se condensa a nivel del suelo. Este cambio en la elevación en distancias cortas proporciona climas heterogéneos y parches de vegetación con distinta composición de especies. La Reserva de la Biosfera Sierra de las Minas se estableció en 1990 y consta de aproximadamente 2,400 km<sup>2</sup> de terreno montañoso accidentado ubicado entre el Río Motagua y el Río Polochic. Es una cordillera de orientación este-oeste, con vientos dominantes del noreste que producen una sombra de lluvia en la vertiente sur de la cordillera. Los bosques nubosos dominan las laderas y cumbres de barlovento de la Sierra de las Minas. La vegetación xerófila domina el otro extremo, o sea el Valle de Río Motagua -el valle más seco de Centroamérica. (Holder, 2003)

### 6.5.2. Condición de vulnerabilidad

Las Amenazas identificadas en el análisis de vulnerabilidad son:

- Fragmentación por depredación natural, por lo que las extensiones boscosas poco a poco se transforman en pequeños parches a lo largo de la región.
- Aumentos de temperatura y disminución de precipitación, pues implican un cambio en la estructura del triángulo de las zonas de vida y por ende en su composición ecosistémica.
- Desertificación, en otras palabras, el cambio de ecosistemas húmedos a ecosistemas áridos que conlleva el cambio de especies de flora y fauna

Al analizar la sensibilidad (severidad) se determinó que es Media debido a que, para el departamento, la amenaza es alta y puede degradar moderadamente la biodiversidad.

En cuanto a la capacidad de adaptación (resiliencia) se clasifica como Baja, ya que los efectos de la amenaza pueden revertirse con una inversión razonable de recursos.

### 6.5.3. Factores contribuyentes de amenaza

Entre los factores que crean mayor vulnerabilidad de este sistema se pueden mencionar:

- Fragmentación por depredación antropogénica por lo que las extensiones boscosas poco a poco se transforman en pequeños parches a lo largo de la región:
  - Avance de la frontera agrícola
  - Crecimiento de la población, lo que hace presión sobre los recursos naturales
  - Débil gobernanza forestal
  - Escasa rentabilidad de las actividades productivas, en particular de las forestales

#### 6.5.4. Aspectos de bienestar humano proporcionados por el sistema

Beneficios en el bienestar humano

- Potencialidad para aprovechamiento turístico (avistamiento de aves y flora, entre otros)
- Conservación de diversos materiales genéticos de flora y fauna y capa orgánica en el suelo
- Ventana de oportunidad para promover áreas de conservación comunitaria/indígena, en pro del empoderamiento local y descentralizado

Impactos en el bienestar humano (con impacto negativo en el elemento estratégico)

- Aumento de exposición a enfermedades zoonóticas
- Aumento en la incidencia de la Inseguridad Alimentaria por la disminución en acceso a fuentes de agua
- Pérdida de material genético y especies de flora y fauna, las cuales ayudan al ciclo regulatorio de los bosques

#### 6.6. Sistema socioeconómico: Infraestructura.

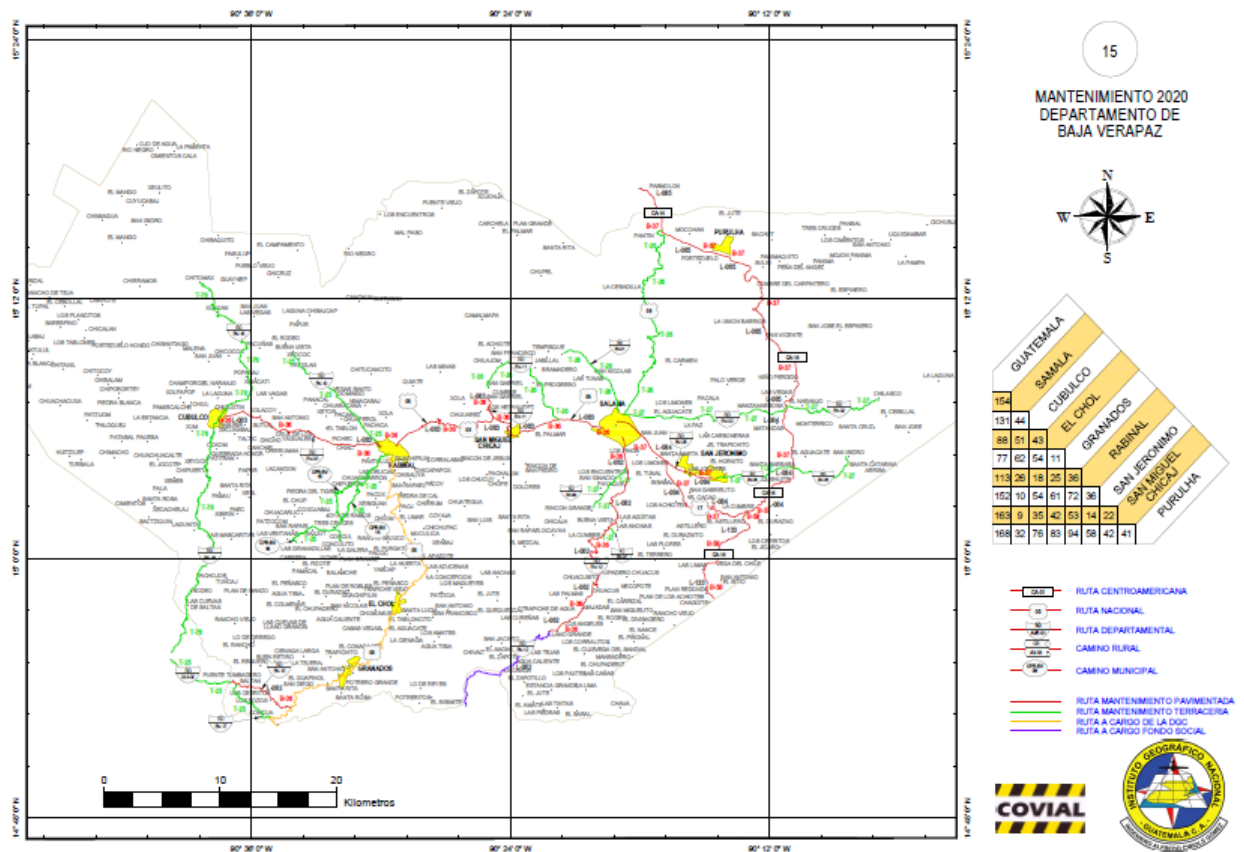
La infraestructura y el desarrollo económico de un país son aspectos que se vinculan directamente, tienen como objetivo una mejora para la sociedad. Existe evidencia que la dotación de infraestructura, tanto productiva como preventiva, afecta positivamente en el crecimiento económico desde la perspectiva local hasta la nacional. En este caso, se enfoca en 3 ejes: escuelas, hospitales y carreteras.

En cuanto a los tipos de rutas dentro del departamento, existen 50 kilómetros de rutas centroamericanas (CA), 124 kilómetros de rutas nacionales (RN), 172.3 kilómetros de rutas departamentales (RD) y 217.2 kilómetros de caminos rurales (CR). De estos 563.5 km, el 73% está conformado por terracería. La red de carreteras registradas de Guatemala cubre 16,860 kilómetros, donde ocupan: un 22% vías primarias, un 11% vías secundarias, un 41% vías terciarias y un 26% caminos rurales. Los tipos de rutas son: 2,145 kilómetros de rutas centroamericanas (CA), 2,912 kilómetros de rutas nacionales (RN), 7,391 kilómetros de rutas departamentales (RD) y 4,412 kilómetros de caminos rurales (CR). (Bello & Peralta, 2021)

La construcción de carreteras, escuelas y hospitales son trascendentales para alcanzar la interconectividad e intermodalidad que se requiere como sociedad. Crear sinergia entre industrias y entre la sociedad, es la manera en que se fortalecen las cadenas de valor.

Las carreteras y caminos se distribuyen de la siguiente manera (COVIAL; IGN, 2020):

Ilustración 11. Mapa de estructura de carreteras en Baja Verapaz



Fuente: COVIAL, IGN, 2020.

Es importante resaltar la debilidad institucional que presentan estos indicadores en el departamento. Esto se ve reflejado en las pérdidas en quetzales, pues implican daños y reparaciones a centros educativos, caminos y hospitales. El nivel actual de resiliencia del país resulta en una capacidad muy baja de prever y recuperarse antes desastres naturales.

### 6.6.1. Condición de los atributos clave

A raíz de las tormentas tropicales del año pasado, se reportaron daños en las carreteras, puentes y caminos de Baja Verapaz y otros departamentos, donde las pérdidas por los costos incrementales de viaje por destrucción de esa infraestructura ascienden a Q 211,3 millones aproximadamente; y los costos adicionales por rehabilitar las vías y la interrupción del tráfico vehicular equivalen a un monto de Q 357,3 millones. (Bello & Peralta, 2021)

Con relación a la infraestructura de servicios, el departamento cuenta con el siguiente número de establecimientos educativos (MINEDUC, 2019):

- Preprimaria: 890
- Primaria: 2,375
- Primaria de adultos: 9
- Básico: 956

-Diversificado: 758

En cuanto a establecimientos de salud, cuenta con lo siguiente: 1 hospital y 117 Puestos de salud, (MSPAS, 2020)

“La suma de carreteras asfaltadas en el municipio es de 121 km. Las carreteras no asfaltadas son 271 km y las veredas suman 830 km. La falta de carreteras asfaltadas pone de manifiesto los problemas de transporte terrestre. Los municipios El Chol y Granados tienen los problemas más grandes de transporte en la estación lluviosa, por el mal estado de la carretera, que se hace intransitable para vehículos sencillos. Solo se puede transitar en época lluviosa en vehículos de doble tracción. Las carreteras asfaltadas corresponden al 10% del total de caminos del departamento. Las carreteras sin recubrimiento firme (carreteras de terracería), equivalen a 22% de los caminos del departamento.” (Dirección General de Caminos, 2014)

De los 563.46 km registrados dentro de la red vial para el departamento, 153 km están asfaltados, 193.3 km están cubiertos por terracería y 217.16 km son camino rurales. (Dirección General de Caminos, 2014)

### 6.6.2. Condición de vulnerabilidad

Para evaluar la vulnerabilidad de la infraestructura del departamento se ha utilizado la variable pérdidas, las evaluaciones que Guatemala realiza tras un evento climático extremo suelen utilizar la valoración monetaria para determinar las pérdidas. Algunas de las evaluaciones han incluido número de estructuras dañadas o bien kilómetros de carreteras destruidos.

Las tormentas Eta y Iota, de reciente paso por el departamento, según evaluación realizada por Segeplan y CEPAL indican que las pérdidas que Baja Verapaz tuvo en infraestructura ascienden a Q 217,328,020

### 6.6.3. Factores contribuyentes de amenaza

Entre los factores antropogénicos que contribuyen a incrementar la vulnerabilidad de la infraestructura del departamento se pueden indicar:

- Carencia de mantenimiento
- Diseño de la infraestructura que no considera el cambio climático a lo largo del periodo de vida de las diferentes estructuras (carreteras, escuelas, centros de salud)
- Demanda de uso que excede a la capacidad de los centros de salud, de educación y de las carreteras.

### 6.6.4. Aspectos de bienestar humano proporcionados por el sistema

La infraestructura es un medio que permite a las personas acceder a servicios que son fundamentales para su bienestar, tal como se menciona a continuación:

- Acceso a servicios de educación y salud



- Apoyo al sistema económico al transportar bienes y servicios

Cuando la infraestructura no reúne las calidades necesarias o bien se destruye, genera impactos negativos en el bienestar humano, tales como:

- Reducción de la calidad de vida al limitar a las personas con posibilidades de atención médica o educación
- Alteraciones en el sistema económico al detener flujos de transporte
- Utilización fondos estatales para recuperación postdesastres naturales, lo que impide nuevas inversiones para el desarrollo
- En términos de bienestar, contar con infraestructura es una forma de facilitar el acceso a servicios<sup>5</sup>, reducir la mortalidad<sup>6</sup> y promover las acciones de comercio.

## 6.7. Sistema socioeconómico: Cultivos de Granos básicos (maíz y frijol)

La producción de granos básicos también es conocida como agricultura de subsistencia, dado que la dieta de alimentación en Guatemala se basa en el consumo de maíz y frijol. Un mecanismo importante en este sistema es el asocio de cultivos, pues constituye la base de la producción familiar para la seguridad alimentaria desde tiempos ancestrales. Este asocio se compone del "triángulo de la vida", con maíz (*Zea mays* o ixim), frijol (*Phaseolus vulgaris* o kinäq') y cucúrbitas como el ayote, chilacayote y güicoy (*Cucurbita* spp.). La armonía de las características y necesidades de nutrientes de las especies se complementa con el aporte nutricional a las personas. Aprovecha el espacio de manera diferenciada, imitando una relación simbiótica natural, el crecimiento vertical del maíz permite al frijol aprovechar el espacio medio usando el tallo del para acceder al aire y a la luz como enredadera. (Batzín, 2019)

Al ser mayoritariamente un sistema de producción de autoconsumo que incide directamente en la vida de muchas personas, el rendimiento de los cultivos es altamente sensible ante anomalías o variaciones climáticas, por lo que se espera mejorar el umbral actual.

Los granos básicos han sido en periodos anteriores sistema productivo dominante, pues "ocupan más del 40% de la superficie dedicada a actividades agrícolas, que equivale al 9.92% del territorio

---

<sup>5</sup> Los principales Servicios que llegan a la población son: educación (escuelas), salud (centros y puestos de salud), seguridad (comisaría de las PNC y Juzgados); asistencia técnica para la producción (extensionistas del MAGA). Estos servicios además también los prestan organizaciones no gubernamentales. Para que lleguen a la población es indispensable contar no solo con la infraestructura para los servicios, sino que la infraestructura vial que permita el acceso físico a ellos.

<sup>6</sup> Los informes de los Objetivos de Desarrollo del Milenio, así como los informes voluntarios de los objetivos de desarrollo sostenible; además del Estudio sobre Mortalidad Materna explican que la infraestructura vial constituye relacionado con las tasas de mortalidad materna e infantil. Ver 1) Estudio Nacional sobre la Mortalidad Materna (2011). [https://www.paho.org/gut/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=566-2011-estudio-mortalidad-materna-2007-segeplan-ops&category\\_slug=sfc-salud-reproductiva-materna-y-neonatal-nacional&Itemid=518](https://www.paho.org/gut/index.php?option=com_docman&view=download&alias=566-2011-estudio-mortalidad-materna-2007-segeplan-ops&category_slug=sfc-salud-reproductiva-materna-y-neonatal-nacional&Itemid=518); 2) Informe final de ODM (2015) <https://www.segeplan.gob.gt/nportal/index.php/biblioteca-documental/biblioteca-documentos/category/94-objetivos-de-desarrollo-del-milenio-odm>; 3) Examen Nacional Voluntario 2017. <https://www.segeplan.gob.gt/nportal/index.php/biblioteca-documental/biblioteca-documentos/category/98-ods>

nacional, es decir 10,802.40 km<sup>2</sup>" (IARNA-URL, 2012). Sin embargo, actualmente el área total destinada a este cultivo se ha reducido de manera significativa con el paso del tiempo. Baja Verapaz produce 2.6% del maíz de la producción nacional, igual proporción en el frijol. (MAGA, s.f.)

Entre los años 2003 y 2010, el MAGA registró una pérdida de 276,080 Ha. dedicadas al cultivo de granos básicos. Parte de esta reducción tiene que ver con la expansión de cultivos agroindustriales. (IARNA-URL, 2012)

### 6.7.1. Condición de los atributos clave

Los atributos que se evaluaron para estos cultivos fueron el rendimiento (quintales/manzana; proporción de niños menores de cinco años con desnutrición crónica (evidencia de INSAN) y las pérdidas expresadas en quetzales.

Según fuentes locales, los promedios de rendimiento son entre 50 y 80 quintales por manzana para el maíz. En tanto que para frijol el estimado es de por el MAGA es 15qq/mz como promedio nacional. (MAGA, 2017)

El 25% de los municipios de este departamento están categorizados con Muy Alta vulnerabilidad a la Inseguridad Alimentaria y Nutricional (MAGA; SESAN; APSAN; MARN; AED; FAO; PMA, 2011). La población con desnutrición crónica asciende a 67.4%. (Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS); Instituto Nacional de Estadística (INE); ICF, 2015)

### 6.7.2. Condición de vulnerabilidad

El cambio en las precipitaciones, la temperatura y las sequías constituyen las amenazas de mayor incidencia en la producción de granos básicos en este departamento. Derivado de ello se identifican las situaciones siguientes, que ponen en riesgo los rendimientos de este tipo de producción:

- Las plagas y enfermedades presentes en los cultivos proliferan gracias a las irregularidades en el clima (aumento de temperaturas y escasez de lluvia) y la poca asistencia técnica ante este problema empeora la situación. Al no ser sistemática, es muy difícil garantizar cultivos resistentes.
- Sequías, las cuales inciden en el ciclo de crecimiento y ambas resultan en muertes prematuras de los cultivos.
- Alteraciones en el ciclo fisiológico de la planta, lo que incide en la floración y frutos de esta.
- Déficit hídrico en las plantas, producto de las canículas prolongadas.
- Enanismo y por ende reducción de productividad.

Ante las amenazas a este elemento estratégico, "[...] son particularmente vulnerables los hogares agropecuarios de infrasubsistencia, subsistencia y excedentarios, los cuales destinan la mayor parte de su tierra a la producción de maíz, frijol negro y papa". (Solano & Ochoa, 2019)

Esto es debido a que, mientras la agricultura de exportación se ha tecnificado y diversificado, los campesinos han sido excluidos de dichos programas de desarrollo. Esto ha resultado en el estancamiento de la producción de autoconsumo y la reducción de excedentes de granos básicos que llegaban a mercados tradicionales.

Ante las amenazas de sequía, inundaciones, ciclones tropicales, deslizamientos de tierra y olas de calor, el análisis de sensibilidad (severidad) se estima Alta, debido a que, para el departamento, las amenazas son altas pudiendo afectar la salud y desarrollo de los cultivos incidiendo en bajos rendimientos.

En cuanto a la capacidad de adaptación (resiliencia), ésta es Baja.

### 6.7.3. Factores contribuyentes de amenaza

El rendimiento de la producción de maíz y frijol se coloca en mayor vulnerabilidad derivado de los siguientes factores contribuyentes:

- Débil capacidad institucional para brindar asistencia técnica que logre cubrir a la población total.
- La mayoría de los agricultores no tienen las posibilidades de acceder a un crédito para financiar transformaciones en sus sistemas de producción, por las condiciones requeridas para el mismo.
- Suelos degradados por sobreuso y exceso de agroquímicos.

### 6.7.4. Aspectos de bienestar humano proporcionados por el sistema

Al ser una producción principalmente enfocada al auto consumo, un tema importante que se relaciona a este elemento estratégico es la seguridad alimentaria. La reducción en la productividad de las cosechas implica que muchas personas perderán su fuente principal de alimentos.

Los beneficios en el bienestar humano identificados de la producción de maíz y frijol se enlistan a continuación:

- Provisión y producción de alimentos para familias en subsistencia
- Conservación del germoplasma al preservar semillas criollas
- Regulación de la conservación del suelo al retener cierta cobertura vegetal y agua

Cuando la producción de estos cultivos se ve amenazada los impactos negativos en el bienestar humano pueden ser:

- Aumento de la vulnerabilidad a la inseguridad alimentaria, en adultos y especialmente en niños
- Reducción de la comercialización de pequeños excedentes para agricultores de subsistencia
- Pérdida de capacidad adaptativa por parte del germoplasma

## 6.8. Sistema socioeconómico: Producción hortícola (ejote francés, loroco, arveja china y tomate)

El propósito de este sistema productivo (hortalizas) tiene dos ejes: que las familias obtengan diferentes alimentos sanos y que las personas lo utilicen como fuente de ingresos a través de la

comercialización o el trabajo en plantaciones. Para ambos casos, el atributo que se escogió es el de rendimiento, desagregado para cada cultivo.

La producción de hortalizas ayuda a satisfacer las necesidades alimentarias y nutricionales de las personas de igual forma son una fuente de ingresos importante por su comercialización. “En el plano social, la organización es clave para enfrentar los momentos de crisis, pero también para que el apoyo técnico y económico pueda llegar de una forma más organizada y se pueda beneficiar a más personas. Las cooperativas y asociaciones de productores tienen más ventajas en el acceso a mejores mercados dentro y fuera del país, como en el caso de las asociaciones de exportadores de hortalizas, frutales, caficultores, entre otros”. (Solano & Ochoa, 2019)

“Para la Asociación de mujeres agrícolas es de suma importancia los huertos familiares, debido a que son espacios de producción pequeños alrededor de la casa, que incluye plantas medicinales, verduras, árboles frutales, flores y animales domésticos [...] Es común observar dentro de los huertos familiares, a especies domésticas como aves, patos, pavos y cerdos”. La producción de plantas medicinales también es importante en la región, con algunos ejemplos: albahaca, romero, té de limón, salvia sija, ruda, llantén, orozuz, ajenjo, eneldo, orégano, cardo mariano, milenrama y alcachofa.

Algunas buenas prácticas agrícolas importantes de resaltar son:

- Desinfección y manejo de suelos
- Desinfección e incorporación de sustratos
- Utilización de repelentes y fertilizantes orgánicos

### 6.8.1. Condición de los atributos clave

El atributo que se evaluó para estos cultivos es el de la productividad o rendimiento por unidad de área. En ese sentido vale la pena indicar que las prácticas que realizan en el territorio son tradicionales y poco tecnificadas, con conocimientos limitados de la fertilidad del suelo, el manejo agronómico de hortalizas y el control de plagas y enfermedades. Todo esto conduce a que las personas usen métodos convencionales como los agroquímicos.

Los suelos han sufrido desgaste por erosión hídrica, al mismo tiempo que la cosecha y gestión de agua para riegos es un problema. Los factores que limitan la producción de semilla artesanal son el acceso a tierra y al agua. “El valle de Salamá, es un área eminentemente productiva. En ella, se desarrollan actividades agrícolas [...] mediante el fortalecimiento de cadenas productivas a cadenas de valor, en términos económicos se mejoran las condiciones del sector”. (Concejo Municipal de Santa Cruz Verapaz, 2018)

Existe un Centro de Adaptación al Cambio Climático -CACC- en San Miguel Chicaj, el cual busca promover y desarrollar medidas adaptativas para el manejo de hortalizas. Cuentan con programas de agricultura orgánica sostenible, producción pecuaria, comercialización, becas, banco de semillas, un fondo revolvente y una escuela de campo.

Los rendimientos estimados para cada cultivo fueron los siguientes y la respectiva comparación con los índices de productividad nacional se presentan a continuación:

Tabla 4. Condición estimada de los rendimientos de los cultivos indicados.

Atributo Clave	Indicador	Condición Actual	Muy bueno	Bueno	Regular	Pobre
<b>Loroco</b>	Quintales por manzana (qq/mz)	150	193 - 155	154 - 116	115 - 77	76 - 38
<b>Tomate</b>	Quintales por manzana (qq/mz)	150	193 - 155	154 - 116	115 - 77	76 - 38
<b>Arveja china</b>	Quintales por manzana (qq/mz)	1400	1,753 - 1403	1,402 - 1052	1,051 - 701	700 - 350
<b>Ejote francés</b>	Quintales por manzana (qq/mz)	180	193 - 153	154 - 116	115 - 39	76 - 38

### 6.8.2. Condición de vulnerabilidad

El incremento de la temperatura puede afectar de forma directa el crecimiento y desarrollo de las plantas y derivado de ello reducir de forma directa los rendimientos. Baja Verapaz tiene como principales amenazas climáticas el incremento de temperatura y la reducción de las precipitaciones, lo cual puede favorecer la presencia de sequías y de olas de calor. Por lo que se han identificado las siguientes vulnerabilidades:

- Plagas, las cuales proliferan por las condiciones climáticas y la falta de asistencia técnica
- Desastres naturales, que afectan el rendimiento y precio del cultivo en el mercado
- Alteración del ciclo fisiológico de la planta, resultando en muertes prematuras y niveles de producción bajos

Ante las amenazas de sequía, inundaciones, ciclones tropicales, deslizamientos de tierra y olas de calor, el análisis de sensibilidad y capacidad de adaptación se estiman como Alta y Media, respectivamente.

### 6.8.3. Factores contribuyentes de amenaza

A las amenazas climáticas antes identificadas se suman algunas acciones y condiciones que contribuyen a exacerbar las condiciones de vulnerabilidad:

- Productores con acceso limitado a tecnificación y créditos, especialmente con relación a pequeños productores
- Suelos poco especializados en cultivos intensivos, por lo que las opciones de la agricultura tradicional y comercial no benefician los niveles de producción de la zona
- Suelos degradados por sobreuso y exceso de agroquímicos
- Pérdidas económicas que afectan a todos los niveles de productores

### 6.8.4. Aspectos de bienestar humano proporcionados por el sistema

Beneficios en el bienestar humano como efecto del desarrollo de este sistema productivo son:

- Soporte a la Seguridad Alimentaria
- Soporte económico

Impactos en el bienestar humano (con impacto negativo en el elemento estratégico)

- Vulneración de la seguridad alimentaria en los hogares
- Alteraciones en el sistema económico producto de la disminución en su productividad, por ende, en los ingresos de varias familias ya sea por la cantidad de ingresos o empleos

## 6.9. Sistema socioeconómico: Agroforestal (café)

Sistema productivo predominante en la región por las condiciones climáticas adecuadas de humedad y precipitación. Su producción se realiza tanto bajo sombra como expuesto al sol. La calidad de este es altamente conocida dentro y fuera del país. El cultivo del café se realiza como parte de los sistemas agroforestales.

Los sistemas agroforestales son una alternativa de uso de la tierra, donde especies leñosas y perennes interactúan biológicamente en un área con cultivos para diversificar y optimizar la producción desde la sostenibilidad.

Entre sus beneficios están los siguientes (MEDINA, 2018):

- Producción de bienes económicos diversificados
- Microclimas mejorados
- Protección de suelos
- Fijación de nitrógeno
- Recuperación de cobertura forestal
- Protección de especies

Las especies de sombra protegen al cultivo de heladas o vientos fuertes, le proporcionan sombra, evitan la pérdida de humedad en el sistema, proporcionan leña y las especies frutales representan ingresos económicos o de autoconsumo.

Para el análisis se ha utilizado como referencia el estudio realizado por Leal Meza, quien organiza en dos estratos su análisis.

- Estrato I: 0.08 Ha - 0.70 Ha
- Estrato II: 0.71 Ha - 15 Ha

Para el caso del estrato I se establecen simultáneamente especies de sombra permanente, sombra temporal con los cafetos y otros cultivos como frijol. En el caso del estrato II, la visión técnica se amplía, con acciones tales como establecer primero la sombra permanente y después el cultivo, evitando problemas de quemaduras por heladas al cultivo.

### 6.9.1. Condición de los atributos clave

Los atributos evaluados fueron rendimiento, pérdidas, incidencia de roya, cultivos en sistemas agroforestales y empleos.

A continuación, se presenta el estado situacional del sistema agroforestal en los principales municipios productores de café.

Tabla 5. Estado situacional del sistema agroforestal en municipios productores de Baja Verapaz.

Municipios/ Criterios	Cubulco	Granados	Rabinal	Salamá	San Jerónimo
<b>Área (ha) en Estrato I</b>	5.461	0.607	4.344	1.031	5.642
<b>Área (ha) en Estrato II</b>	18.58	1.49	0	1.466	10.917
<b>Variedades de café en asocio</b>	Sarchimor, Caturra, Pache Colis, Pache Común, Catuai, Catimor, Bourbón	Catuai, Caturra, Catimor, Costa Rica 90	Catuai, Sarchimor, Catimor, Bourbón, Caturra, Pache Común	Catimor, Caturra, Catuai	Sarchimor, Caturra, Catimor, Arabico, Pacamara, Maragogype, Catuai, Pacamara, Pache Común, Pache Colis, Criollo
<b>Especies forestales en asocio</b>	Aguacate, Guachipilín, Higuerillo, Anona, Mango, Matilisguate, Capulín, Pino, Huitrón, llamo, Macheton, Suquinay, Chalum, Encino, Durazno, Gravilea, Cushin, Naranja, Taxiscobo, Pino, Roble	Chalum, llamo, Encino, Pino, Aguacate	Anona, Baretillo, Granadillo, Guachipilín, Huitrón, Roble, Aguacate, Baretillo, Cedro, Chalum, Jocote, Macadamia, Macheton, Mango, Naranja, Palo Pito, Níspero, Durazno, Zapotillo, Encino, Suquinay, Cushin, Pino, Capulín, llamo, Roble, Naranja	Chalum, Pino, Roble,	Aguacate, Carlota, Cuje, Naranja, Guachipilín, Guarumbo, Higuerillo, Jocote, Anona, Sauce, Limón, Mandarina, Mango, Matilisguate, Capulín, Mano de León, Aguacate, Durazno, Liquidámba, Capulín, Chalum, Pino, Roble
<b>Total de fincas</b>	103	33	59	7	97

Fuente: Leal Meza, Jimmy Jeovany(2017). Caracterización del sistema agroforestal Café-Especial Arbóreas, en los municipios de Cubulco, Granados, Rabinal, Salamá y San Jerónimo.

Como se puede ver en la Tabla 6, en el estrato I prevalecen especies del género *Alnus* spp e *Inga* spp. “[...] las especies consideradas como temporales (son las que se establecen antes o junto con la plantación de café, en la sombra permanente se desarrolla) están las siguientes: Higuerillo



(*Ricinus communis L. sp.*), Guarumbo (*Cecropia peltata*) y Suquinay (*Vernonia deppeana*) y el asocio de mayor frecuencia es [...] Chalum, Guachipilin y Machelon". (Leal Meza, 2017) Sin embargo, los asociados son variados en general, siempre priorizando al café. Algunas especies clave en el cultivo del café para ambos estratos son las siguientes:

Llamo (*alnus spp*) - Residuos orgánicos de descomposición rápida, sin embargo, se reporta que los cafetos bajo esta sombra no se desarrollan adecuadamente. (Leal Meza, 2017)

*Inga spp* y *Gravilea*- Producción de leña de buena calidad, follaje perenne por lo que protege al cultivo contra las heladas y es tolerante a las sequías.

En cuanto a las variedades del café, en el estrato II predominan las Catuai y Sarchimor, mientras que en el I predomina Caturra, Sarchimor y Pache común. (Leal Meza, 2017)

### 6.9.2. Condición de vulnerabilidad

Las amenazas climáticas a las que está expuesto el departamento de Baja Verapaz colocan en condición de vulnerabilidad este sistema de producción, porque provocan:

- Alteración del ciclo fisiológico de la planta, resultando en floraciones desprendidas y escasez de frutos
- Cultivos con una productividad reducida
- Reducción de oportunidades productivas con relación a la Adaptación al Cambio Climático
- Pérdidas económicas que afectan a todos los niveles de productores
- Desastres naturales, que afectan el rendimiento y precio del cultivo en el mercado
- Condiciones propicias para el desarrollo de plagas

### 6.9.3. Factores contribuyentes de amenaza

Los contextos y sus dinámicas (sociales, culturales) generan presiones sobre los recursos naturales y también inciden en los procesos productivos. De esa cuenta los factores que pueden intensificar los impactos del cambio climático en los sistemas agroforestales son los siguientes:

- Ausencia de investigación y transferencia de tecnología, especialmente con relación a pequeños productores
- Acceso limitado a tecnificación, asistencia técnica y créditos para mejorar las condiciones de los cultivos, aplica a pequeños productores
- Suelos degradados por sobreuso y exceso de agroquímicos

### 6.9.4. Aspectos de bienestar humano proporcionados por el sistema

Los sistemas productivos agroforestales son un medio de vida importante para la población de este departamento, entre los servicios que generan bienestar humano se pueden mencionar:

- Provisión económica y/o de empleo, en ambos casos contribuyen a la generación de ingresos familiares

- En algunos casos de leña
- Regulación de CO<sub>2</sub> y flujo hídrico por la cobertura forestal
- Los sistemas agroforestales, también pueden contribuir a la conservación genética
- Retención de suelos, lo que implica reducción de la erosión del suelo

## 6.10. Sistema socioeconómico: Producción frutícola (limón, aguacate, durazno)

La producción frutícola se desarrolla con dos potencialidades, por un lado, dotan a las familias de alimentos y por el otro generan ingresos monetarios por medio de la comercialización o el trabajo en plantaciones. Para evaluar la vulnerabilidad de este sistema productivo ante el cambio climático se ha seleccionado la variable "rendimiento" para cada cultivo (limón, aguacate y durazno). Esta variable se ha seleccionado porque es la única que se evalúa de forma sistemática y permite inferir las afectaciones que se pueden presentar ante eventos climáticos inusuales y/o extremos.

La producción frutal que suele ser registrada con mayor sistematicidad es la que destina principalmente en la exportación, participan de esta actividad tanto productores pequeños y medianos aglutinados en asociaciones y cooperativas; como grandes productores de la agroindustria.

La importancia de estos cultivos radica en que tienen un alto potencial de diversificación en sistemas agroforestales, así como pueden ser parte de la agricultura familiar. Qachuu Aloom es una organización que desarrolla sus actividades en Baja Verapaz, entre ellas la implementación de viveros forestales y frutales.

Algunas de las regiones que tienen cultivos de este tipo son: una parte del cauce del río Rabinal hay una alta concentración de diversos árboles frutales tales como mango, naranja, limón, jocote, (CODEMA Baja Verapaz, 2021); en la Laguna Patz'ijon, su especialidad es la producción de café, durazno, ejote francés y se fortalece a través de implementación de las cadenas productivas a cadenas de valor y con el mantenimiento constante de la infraestructura vial.

Los centros poblados de Pacoc, El Apazote, La Huerta que convergen al área urbana se encuentran ubicados en la parte alta Norte del municipio Santa Cruz El Chol, son considerados con potencial para el cultivo de hortalizas, chile pimiento, tomate y árboles frutales entre otros, así como las comunidades de Balanché, Pacoc, Amatillo, Ojo de Agua, La Concepción y Los Lochuyes.

### 6.10.1. Condición de los atributos clave

Tal como se ha indicado con anterioridad el atributo que se ha utilizado para evaluar la vulnerabilidad es el rendimiento por unidad de área.

Tabla 6. Condición actual de los indicadores principales de los cultivos de Baja Verapaz.

Atributo Clave	Indicador	Condición Actual	Muy bueno	Bueno	Regular	Pobre
Limón	Quintales por manzana (qq/mz)	113 - 86	85 - 57	56 - 29	28<	113 - 86
Aguacate	Quintales por manzana (qq/mz)	213 - 186	185 - 157	156 - 129	128<	213 - 186
Durazno	Quintales por manzana (qq/mz)	26 - 20	19 - 13	12 - 6	5<	26 - 20

### 6.10.2. Condición de vulnerabilidad

En cuanto al análisis de sensibilidad y capacidad de adaptación se determinó para las amenazas (inundaciones, deslizamientos de tierra, ciclones tropicales y olas de calor), ya que éstas son de categoría Alta y Alta, respectivamente. Los impactos identificados fueron los siguientes:

- Alteración del ciclo fisiológico de la planta, resultando en floraciones desprendidas y escasez de frutos
- Reducción de oportunidades productivas con relación a la Adaptación al Cambio Climático
- Productividad reducida
- Suelos degradados por sobreuso y exceso de agroquímicos

### 6.10.3. Factores contribuyentes de amenaza

Factores contribuyen a la vulnerabilidad son los siguientes:

- Ausencia de investigación y transferencia de tecnología, especialmente con relación a pequeños productores
- Plagas, las cuales proliferan por las condiciones climáticas y la falta de asistencia técnica
- Desastres naturales, que afectan el rendimiento y precio del cultivo en el mercado
- Acceso limitado a tecnificación y créditos para mejorar las condiciones de los cultivos, aplica a pequeños productores

### 6.10.4. Aspectos de bienestar humano proporcionados por el sistema

Entre los beneficios que aporta este sistema productivo para el bienestar de las personas se pueden mencionar los siguientes:

- Provisión económica y en algunos casos de leña
- Regulación de CO<sup>2</sup> y flujo hídrico por la cobertura forestal
- Retención de suelos, lo que implica reducción de la erosión del suelo

- Incrementa las capacidades de adaptación ante el cambio climático

## Resumen de atributos clave e indicadores para los elementos estratégicos del departamento de Baja Verapaz

A continuación, se presenta de forma sintética el resumen del comportamiento de los indicadores que se han seleccionado para evaluar la vulnerabilidad de cada uno de los elementos estratégicos para el desarrollo del departamento de Baja Verapaz, y una valoración de las condiciones hacia las cuales deben evolucionar para dar cuenta de su adaptación al cambio climático.

Tabla 7. Resumen de atributos clave e indicadores para elementos estratégicos, departamento de Baja Verapaz.

Elemento Estratégico	Atributo Clave	Indicador	Condición Actual	Muy bueno	Bueno	Regular	Pobre
Bosque	Cobertura	Hectáreas (Ha)	22,902	17,176	11,451	5,725	22,902
	Reservas privadas <sup>7</sup>	Hectáreas (Ha)	7,105	5,328	3,552	1776	7,105
	Pérdida por incendios/tala <sup>8</sup>	Hectáreas (Ha)	1,531	0-766	767-1533	1534-2300	2301-3067
	Ganancia por reforestación/res tauración <sup>9</sup>	Hectáreas (Ha)	2,227.07	2,788 - 2,231	2,230 - 1,673	1,672 - 1,115	1,114 - 557
Agua	Demanda de uso <sup>10</sup>	Porcentaje (%)	52	90-76	75-51	50-29	<28
	Acceso a fuentes mejoradas de abastecimiento de agua potable <sup>11</sup>	Porcentaje (%)	79.3	90-76	75-51	50-29	<28
	Calidad microbiológica del agua <sup>12</sup>	mg/100ml	En averiguación	0 mg/100 ml	25 mg/100 ml	50 mg/100 ml	75 mg/100 ml
	Gestión de desechos sólidos/líquidos <sup>13</sup>	Frecuencia (#)	0	8	4	2	0
	Zonas de recarga hídrica	Hectáreas (Ha)	0.58	90 - 76	75 - 25	24 - 6	5 - 0.58

<sup>7</sup> Estimación ha sido calculada partir del mapa del SIGAP 2017 (J Furlán)

<sup>8</sup> Informe Nacional de Incendios Forestales 2016-2017 (INAB)

<sup>9</sup> Área recuperada por compromisos de repoblación en licencias (SIFGUA)

<sup>10</sup> Censo 2019 (INE)

<sup>11</sup> SNICC 2019 (MARN)

<sup>12</sup> COGUANOR (2005)

<sup>13</sup> PDD (2011)

	con cobertura forestal <sup>14</sup>						
Biodiversidad <sup>15</sup>	Extensión de zona vida relacionada a Sierra de la Minas	Hectáreas (Ha)	21,114.46	21,119 - 15,840	15,839-10,560	10,559 - 5,280	5,279 - 0
	Extensión de zona vida relacionada a Sierra de la Minas	Hectáreas (Ha)	17,361.73	17,367 - 13,026	13,025 - 8,684	8,683 - 4,342	4,341 - 0
Infraestructura	Carreteras asfaltadas <sup>16</sup>	Kilómetros (km)	342.6	1,084-857	856-572	571-286	285-0
	Número de escuelas <sup>17</sup>	Frecuencia (#)	4,988	8,988-8,538	8,537-6,741	6,740-4,494	4,493-2,247
	Número de hospitales <sup>18</sup>	Frecuencia (#)	1	5	4	2	1
	Pérdidas <sup>19</sup>	Quetzales (Q)	217,328,020	54,332,005-108,664,009	108,664,010-162,996,014	162,996,015-206,461,618	206,461,619-217,328,020
Granos básicos (maíz-frijol)	Rendimiento (Maíz) <sup>20</sup>	Quintales por manzana (qq/mz)	50	80-68	67-57	56-46	45-35
	Pérdidas (Maíz) <sup>21</sup>	Quetzales (Q)	1,297,500	1,232,625.00	324,375.00	648,750.00	973,125.00
	Rendimiento (Frijol) <sup>22</sup>	Quintales por manzana (qq/mz)	15	45-35	34-25	24-15	14-5
	Pérdidas (Frijol) <sup>19</sup>	Quetzales (Q)	1,297,500	1,232,625.00	324,375.00	648,750.00	973,125.00
	Índice SESAN (Desnutrición Crónica) <sup>23</sup>	Porcentaje (%)	67,50	37-44	45-52	53-60	61-68
Producción Hortícola <sup>24</sup>	Loroco	Quintales por manzana (qq/mz)	150	193 - 155	154 - 116	115 - 77	76 - 38

<sup>14</sup> Servicios Ambientales 2018 (SIFGUA)

<sup>15</sup> Zonas de Vida 2018 (IARNA)

<sup>16</sup> Red Vial De Guatemala Año 2014 (Ministerio de Comunicaciones, Infraestructura y Vivienda)

<sup>17</sup> Anuario Estadístico de la educación de Guatemala 2019 (MINEDUC). Las metas estratégicas en la Política General de Gobierno 2020-2024 establece que se pretende aumentar el número de maestros en 8,000 lo que puede asociarse con una escuela nueva debido a que el promedio por escuela es de 1 maestro

<sup>18</sup> Directorios Centros Departamentales 2020 (MSPAS). Las metas estratégicas en la Política General de Gobierno 2020-2024 establece que se pretende aumentar en 4 unidades la red hospitalaria

<sup>19</sup> Evaluación de los efectos e impactos de las depresiones tropicales Eta y Iota en Guatemala 2021 (CEPAL)

<sup>20</sup> Entrevista Informantes clave, Situación del Maíz Blanco 2018 (MAGA)

<sup>21</sup> Evaluación de los efectos e impactos de las depresiones tropicales Eta y Iota en Guatemala 2021 (CEPAL)

<sup>22</sup> Situación del Frijol 2017 (MAGA)

<sup>23</sup> VI Encuesta Nacional de Salud Materno Infantil ENSMI 2014-2015 (MSPAS)

<sup>24</sup> Delegación Maga 2021

	Tomate	Quintales por manzana (qq/mz)	150	193 - 155	154 - 116	115 - 77	76 - 38
	Arveja china	Quintales por manzana (qq/mz)	1400	1,753 - 1403	1,402 - 1052	1,051 - 701	700 - 350
	Ejote francés	Quintales por manzana (qq/mz)	180	193 - 153	154 - 116	115 - 39	76 - 38
Producción Agroforestal <sup>22</sup>	Café	Quintales por manzana (qq/mz)	40	42 - 32	31 - 21	20 - 10	9<
Producción Frutícola <sup>22</sup>	Limón	Quintales por manzana (qq/mz)	113 - 86	85 - 57	56 - 29	28<	113 - 86
	Aguacate	Quintales por manzana (qq/mz)	213 - 186	185 - 157	156 - 129	128<	213 - 186
	Durazno	Quintales por manzana (qq/mz)	26 - 20	19 - 13	12 - 6	5<	26 - 20

## 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 15-9525. 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- 9826 del Congreso de la República el 25 de marzo de 1998. El objetivo de la CNULD es luchar contra la desertificación y mitigar los efectos de la sequía en los países afectados por sequía grave o desertificación, mediante la adopción de medidas eficaces en todos los niveles, apoyadas por acuerdos de cooperación y asociación internacionales, en el marco de un enfoque integrado, para contribuir al logro del desarrollo sostenible en las zonas afectadas. (Naciones Unidas, 1994)

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

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

---

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

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



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

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

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

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

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

## 7.2 MARCO LEGAL Y POLÍTICO NACIONAL

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- Se reconoce el papel de la investigación y aplicación científica y tecnológica en la gestión del riesgo, la reducción de la vulnerabilidad y mejorar la adaptación al cambio climático, así como el papel de la información y conocimiento para el diseño e implementación de intervenciones de adaptación al cambio climático (Artículo 7).
- La incorporación de la gestión del cambio climático en la planificación e inversión pública nacional y territorial, el artículo 10 indica que “los Consejos de Desarrollo Urbano y Rural, al formular las políticas, planes, programas y proyectos de desarrollo, podrán incorporar ...la variable del cambio climático”.
- El artículo 11 mandata al Consejo Nacional de Cambio Climático y SEGEPLAN, la elaboración del “Plan de Acción Nacional de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático”, vinculado a los compromisos de país frente a la CMNUCC. Además, establece que este instrumento de planificación se actualizará conforme a los resultados de las comunicaciones nacionales de cambio climático.
- El Artículo 12 reconoce la importancia del Ordenamiento Territorial<sup>27</sup> 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 MARN<sup>28</sup> y con el apoyo de la CONRED”
- El Artículo 15 mandata la formulación de Planes Estratégicos Institucionales de Reducción de Vulnerabilidad, Adaptación y Mitigación al Cambio Climático. Para el proceso de formulación, la Ley establece como referente el Plan de Acción Nacional de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático; además, identifica a las instituciones de apoyo al proceso.

---

<sup>27</sup> 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.

<sup>28</sup> 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.

Otro aspecto importante que define este Artículo de la Ley es la priorización de temáticas<sup>29</sup>, 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 reconozcan las brechas de inequidad y las especificidades étnico culturales; el eje denominado **Riqueza para todas y todos** tiene como objetivo “establecer las condiciones que dinamicen las actividades económicas productivas actuales y potenciales para generar acceso a fuentes de empleo y autoempleo digno e ingresos que permitan la cobertura de las necesidades de la persona y la familia. Además, generar mecanismos de competitividad que reduzcan la pobreza y la desigualdad, aumenten la capacidad de resiliencia e incorporen a más grupos de población a la dinámica económica y a los frutos del desarrollo; el objetivo principal del eje **Recursos Naturales hoy y para el futuro** está orientado a “proteger y potenciar los recursos naturales en equilibrio con el desarrollo social, cultural, económico y territorial, para que permitan satisfacer las demandas actuales y futuras de la población en condiciones de sostenibilidad y resiliencia, ante el impacto de los fenómenos que la naturaleza presente”; y el eje denominado **Estado como garante de los derechos humanos y conductor del desarrollo** define su objetivo general “generar las capacidades políticas, legales, técnicas, administrativas y financieras de la institucionalidad pública, para poner al Estado en condiciones de conducir un proceso de desarrollo sostenible, con un enfoque de derechos en el marco de la gobernabilidad democrática. (Guatemala, 2014)

---

<sup>29</sup> La ley prioriza las siguientes temáticas: salud humana; zonas marino-costeras; agricultura, ganadería y seguridad alimentaria; recursos forestales, ecosistemas y áreas protegidas; e infraestructura.

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 anexo 2 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 metas<sup>30</sup> son el referente para “armonizar las acciones impulsadas por las instituciones del Estado, sean estas públicas o privadas, además de la cooperación internacional, de manera que se pueda organizar, coordinar y articular en función de los intereses y prioridades del desarrollo nacional de largo plazo”. (CONADUR, 2017)

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

---

<sup>30</sup> Resultado del ejercicio de armonización son las 10 Prioridades nacionales y las 16 Metas Estratégicas de Desarrollo.

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)

### 7.3 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".

### 7.4 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 uso sostenible de los recursos y el tercero se ocupa de desarrollar las responsabilidades del MARN contenidas en las PNPDIM.

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

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

**Interculturalidad y planificación para la adaptación ante el cambio climático:** El Ministerio de ambiente y Recursos Naturales, en respuesta a los procesos de incidencia que realizan los pueblos indígenas, ha desarrollado acciones para la incorporación de la perspectiva intercultural en la gestión ambiental, sobre todo porque se reconoce que la capacidad adaptativa de un territorio está relacionada directamente con las personas. En ese sentido, no se pueden obviar las variables como sexo, edad, identidad étnica, entre otros (IPCC, 2014), cuando se definen acciones para la adaptación ante el cambio climático.

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

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

- Reconocimiento
- Respeto
- Valorar los conocimientos y prácticas culturales

## 8. MARCO ESTRATÉGICO

### 8.1 Visión

Para el 2050, el departamento de Baja Verapaz ha fortalecido las competencias de las instancias de gobierno y las capacidades locales para la adaptación al cambio climático y el desarrollo integral de su población de forma incluyente y participativa. Todo esto mediante la alineación de las necesidades de sus habitantes con políticas públicas que promueven la equidad de género, la inclusión social y el conocimiento científico y la sabiduría de los pueblos indígenas. Los ciudadanos y sus gobernantes practican el respeto y la reciprocidad entre sí, con la responsabilidad de alcanzar armonía entre sus actividades y la gestión de los recursos naturales, para honrar a la Madre Tierra.

### 8.2 Objetivos de Desarrollo

#### 8.2.1 General

Aumentar la resiliencia de Baja Verapaz ante los futuros eventos climáticos desde la gobernanza de los recursos naturales y el desarrollo de prácticas sostenibles en los diversos procesos productivos, para contribuir a la mejora de la calidad de vida de sus habitantes.

#### 8.2.2 Específicos

- Fortalecer el desempeño de las instituciones para lograr la articulación de las políticas públicas y potencialidades territoriales trazando rutas de acción con base en la adaptación al Cambio Climático en temas de educación, pobreza, desnutrición y reducción del riesgo, para contribuir al desarrollo departamental.
- Revitalizar los conocimientos que provienen de la diversidad cultural y de género, para promover el intercambio de tecnologías entre productores y productoras, tanto de subsistencia como excedentarios, para reducir la vulnerabilidad de los medios productivos ante las amenazas climáticas.
- Mejorar las condiciones de infraestructura social que sostienen al departamento desde la vida digna de la niñez, los servicios de salud decentes, la educación bilingüe y las vías de transporte resistentes para reducir la brecha de desigualdad y desarrollo en la población.
- Transformar las prácticas cotidianas de la población para mitigar los efectos del cambio climático a pequeña escala, a través de actividades que refuercen la participación ciudadana y el acceso a la información de la realidad regional respecto al CC y las posibles soluciones a trabajar en conjunto, desde una propuesta inclusiva de género con accesibilidad y multiculturalidad.
- Proteger la biodiversidad por medio de la regeneración ambiental creando así un departamento resiliente con los medios de vida ecosistémicos adecuados para desarrollar posibilidades económicas locales inclusivas y sistemas agrícolas que transitan hacia sistemas agroecológicos.

## **Estrategias de adaptación al cambio climático:**

Tras el análisis de la vulnerabilidad y teniendo como marco de orientación las transformaciones que se enuncian en los objetivos del plan, se han identificado las siguientes estrategias de adaptación al cambio climático:

- Fortalecimiento de los programas de extensión rural
- Fortalecer las capacidades de la institucionalidad pública
- Fortalecer iniciativas de reactivación económica
- Mejoramiento de la calidad del agua
- Fortalecimiento de las Unidades Municipales de Gestión Ambiental
- Gestión del conocimiento desde la comunidad
- Mejorar el acceso a la salud y a la educación
- Producción sostenible para la seguridad alimentaria
- Transformación de prácticas socioculturales en la gestión integral de desechos
- Gestión integral de bosques naturales y plantaciones forestales
- Resguardo de los mantos acuíferos
- Participación Ciudadana

## 9. MARCO PROGRAMÁTICO

Eje: Fortalecimiento institucional y gestión del conocimiento

**Objetivo: Fortalecer el desempeño de las instituciones para lograr la articulación de las políticas públicas y potencialidades territoriales trazando rutas de acción con base en la adaptabilidad al Cambio Climático en temas de educación, pobreza, salud y reducción del riesgo, para así contribuir al desarrollo departamental.**

Estrategia	Resultado 2050	Indicador	Línea base	Metas del resultado						Indicador ODS al que contribuye
				2025	2030	2035	2040	2045	2050	
Fortalecer los programas de extensión rural	Se ha incrementado el nivel de atención a los productores y productoras desde la delegación del MAGA	Número de Centros de Aprendizaje para el Desarrollo Rural (CADER.)	24 CADERES por municipio (MAGA, 2021)	30 CADERES por municipio	35 CADERES por municipio	40 CADERES por municipio	45 CADERES por municipio	50 CADERES por municipio	55 CADERES por municipio	2.4.1 Proporción de la superficie agrícola en que se practica una agricultura productiva y sostenible

**Objetivo: Fortalecer el desempeño de las instituciones para lograr la articulación de las políticas públicas y potencialidades territoriales trazando rutas de acción con base en la adaptabilidad al Cambio Climático en temas de educación, pobreza, salud y reducción del riesgo, para así contribuir al desarrollo departamental.**

Estrategia	Resultado 2050	Indicador	Línea base	Metas del resultado						Indicador ODS al que contribuye
				2025	2030	2035	2040	2045	2050	
Fortalecer iniciativas de reactivación económica	Los y las productoras que participan, de al menos 8 <sup>31</sup> cadenas productivas incrementan sus ingresos y eso se refleja en los indicadores de reducción de pobreza del departamento.	% de población que vive en condiciones de pobreza	66.3% de la población que vive en condiciones de pobreza	Reducir en 4 puntos porcentuales la proporción de la población que vive en condiciones de pobreza, respecto del dato del año base	Reducir en 8 puntos porcentuales la proporción de la población que vive en condiciones de pobreza respecto del dato del año base	Reducir en 12 puntos porcentuales la proporción de la población que vive en condiciones de pobreza respecto del dato del año base	Reducir en 16 puntos porcentuales la proporción de la población que vive en condiciones de pobreza respecto del dato del año base	Reducir en 20 puntos porcentuales la proporción de la población que vive en condiciones de pobreza respecto del dato del año base	Reducir en 23 puntos porcentuales la proporción de la población que vive en condiciones de pobreza respecto del dato del año base	1.2.2 Proporción de hombres, mujeres y niños de todas las edades que viven en la pobreza, en todas sus dimensiones, con arreglo a las definiciones nacionales

<sup>31</sup> Las cadenas de valor que se han identificado inicialmente son: forestal, durazno, café, tomate, arveja china, loroco, ejote francés y limón



**Objetivo: Fortalecer el desempeño de las instituciones para lograr la articulación de las políticas públicas y potencialidades territoriales trazando rutas de acción con base en la adaptabilidad al Cambio Climático en temas de educación, pobreza, salud y reducción del riesgo, para así contribuir al desarrollo departamental.**

Estrategia	Resultado 2050	Indicador	Línea base	Metas del resultado						Indicador ODS al que contribuye
				2025	2030	2035	2040	2045	2050	
Fortalecer las capacidades de la institucionalidad pública.	Se han reforzado las infraestructuras de educación, transporte y salud del departamento-	Número de centros de atención médica activos	1 centro de atención médica (MSPAS, 2020)	2 centros de atención médica.	3 centros de atención médica.	3 centros de atención médica.	4 centros de atención médica.	4 centros de atención médica.	5 centros de atención médica.	3.8.1 Cobertura de los servicios de salud esenciales <sup>32</sup>

<sup>32</sup> El acceso a servicios de salud tiene los siguientes elementos de calidad: definida como la cobertura media de los servicios esenciales entre la población general y los más desfavorecidos, calculada a partir de intervenciones trazadoras como las relacionadas con la salud reproductiva, materna, neonatal e infantil, las enfermedades infecciosas, las enfermedades no transmisibles y la capacidad de los servicios y el acceso a ellos.

**Objetivo: Fortalecer el desempeño de las instituciones para lograr la articulación de las políticas públicas y potencialidades territoriales trazando rutas de acción con base en la adaptabilidad al Cambio Climático en temas de educación, pobreza, salud y reducción del riesgo, para así contribuir al desarrollo departamental.**

Estrategia	Resultado 2050	Indicador	Línea base	Metas del resultado						Indicador ODS al que contribuye
				2025	2030	2035	2040	2045	2050	
		Número de centros educativos funcionando.	1,398 centros educativos (MINEDUC, 2020)	1,428 centros educativos.	1,458 centros educativos.	1,488 centros educativos.	1,518 centros educativos.	1,548 centros educativos.	1,578 centros educativos.	4.a.1 Proporción de escuelas con acceso a diversos servicios <sup>33</sup>

<sup>33</sup> Los servicios a los que alude éste indicado son: a) electricidad, b) Internet con fines pedagógicos, c) computadoras con fines pedagógicos, d) infraestructura y materiales adaptados a los estudiantes con discapacidad, e) suministro básico de agua potable, f) instalaciones de saneamiento básicas separadas por sexo y g) instalaciones básicas para el lavado de manos (según las definiciones de los indicadores WASH)

**Objetivo: Fortalecer el desempeño de las instituciones para lograr la articulación de las políticas públicas y potencialidades territoriales trazando rutas de acción con base en la adaptabilidad al Cambio Climático en temas de educación, pobreza, salud y reducción del riesgo, para así contribuir al desarrollo departamental.**

Estrategia	Resultado 2050	Indicador	Línea base	Metas del resultado						Indicador ODS al que contribuye
				2025	2030	2035	2040	2045	2050	
		Kilómetros de rutas asfaltadas en el departamento.	342.6km de rutas asfaltadas en el departamento (Red Vial de Guatemala, 2020)	342.6km de rutas asfaltadas en el departamento.	342.6km de rutas asfaltadas en el departamento.	342.6km de rutas asfaltadas en el departamento.	342.6km de rutas asfaltadas en el departamento.	342.6km de rutas asfaltadas en el departamento.	342.6km de rutas asfaltadas en el departamento.	9.1.1 Proporción de la población rural que vive a menos de 2 km de una carretera transitable todo el año
	Se han reducido las pérdidas/daños por desastres naturales	Pérdidas en Quetzales (Q)	37,437,649 quetzales en pérdidas (CEPAL, 2020)	33,000,000 Quetzales en pérdidas	28,562,351 Quetzales en pérdidas	241,247,02 Quetzales en pérdidas	19,687,053 Quetzales en pérdidas	15,249,404 Quetzales en pérdidas	10,811,755 Quetzales en pérdidas	11.5.2 Pérdidas económicas directas en relación con el PIB mundial, daños en la infraestructura esencial y número de interrupciones de los servicios básicos atribuidos a desastres
Mejoramiento de la calidad del agua	Se ha mejorado la capacidad de procesar el agua para consumo humano	% de sistemas de agua para consumo humano sin presencia bacteriológica ( <i>E. coli</i> )	43% sistemas de agua sin presencia bacteriológica (MSPAS, 2021)	53% sistemas de agua sin presencia bacteriológica (MSPAS, 2021)	63% sistemas de agua sin presencia bacteriológica (MSPAS, 2021)	73% sistemas de agua sin presencia bacteriológica (MSPAS, 2021)	83% sistemas de agua sin presencia bacteriológica (MSPAS, 2021)	93% sistemas de agua sin presencia bacteriológica (MSPAS, 2021)	100% sistemas de agua sin presencia bacteriológica (MSPAS, 2021)	6.1.1 Proporción de la población que utiliza servicios de suministro de

**Objetivo: Fortalecer el desempeño de las instituciones para lograr la articulación de las políticas públicas y potencialidades territoriales trazando rutas de acción con base en la adaptabilidad al Cambio Climático en temas de educación, pobreza, salud y reducción del riesgo, para así contribuir al desarrollo departamental.**

Estrategia	Resultado 2050	Indicador	Línea base	Metas del resultado						Indicador ODS al que contribuye
				2025	2030	2035	2040	2045	2050	
		Índice de control de la calidad del servicio público de agua	0% municipios evaluados en la categoría Alta (SEGEPLAN, 2018)	15% municipios evaluados en la categoría Alta	30% municipios evaluados en la categoría Alta	45% municipios evaluados en la categoría Alta	60% municipios evaluados en la categoría Alta	75% municipios evaluados en la categoría Alta	100% municipios evaluados en la categoría Alta	agua potable gestionados sin riesgos
		Razón mortalidad infantil por cada 1,000 nacidos vivos	12.1 Tasa de mortalidad infantil. (SEGEPLAN, 2020)	Ser reduce a 10 la tasa de mortalidad infantil.	Ser reduce a 7.9 la tasa de mortalidad infantil.	Ser reduce a 5.8 la tasa de mortalidad infantil.	Ser reduce a 3.7 la tasa de mortalidad infantil.	Ser reduce a 1.6 la tasa de mortalidad infantil.	Ser reduce a 1 la tasa de mortalidad infantil.	
Fortalecimiento de las UGAM.	Las Unidades de Gestión Ambiental realizan la transferencia de información climática en sus municipios.	Boletines climáticos producidos anualmente por cada UGAM.	0 boletines climáticos producidos por cada UGAM.	Las UGAM del departamento producen 3 boletines anuales con información climática dirigido a las comunidades de su municipio.	Las UGAM del departamento producen 3 boletines anuales con información climática dirigido a las comunidades de su municipio.	Las UGAM del departamento producen 3 boletines anuales con información climática dirigido a las comunidades de su municipio.	Las UGAM del departamento producen 3 boletines anuales con información climática dirigido a las comunidades de su municipio.	Las UGAM del departamento producen 3 boletines anuales con información climática dirigido a las comunidades de su municipio.	Las UGAM del departamento producen 3 boletines anuales con información climática dirigido a las comunidades de su municipio.	11.a Apoyar los vínculos económicos, sociales y ambientales positivos entre las zonas urbanas, periurbanas y rurales mediante el fortalecimiento de la planificación del desarrollo nacional y regional
		Se han establecido espacios gubernamentales de discusión para atender la gestión de riesgos a nivel local.	0% de comunidades que cuentan con COLRED organizadas por municipio.	15% de comunidades que cuentan con COLRED organizadas por municipio.	30% de comunidades que cuentan con COLRED organizadas por municipio.	45% de comunidades que cuentan con COLRED organizadas por municipio.	60% de comunidades que cuentan con COLRED organizadas por municipio.	75% de comunidades que cuentan con COLRED organizadas por municipio.	100% de comunidades que cuentan con COLRED organizadas por municipio.	

Objetivo específico 1, cronograma de Implementación para el Primer Quinquenio

<b>ESTRATEGIA: Fortalecer los programas de extensión rural; Fortalecer iniciativas de reactivación económica; Fortalecer las capacidades de la institucionalidad pública; Mejoramiento de la calidad del agua, Fortalecimiento de las UGAM</b>										
Resultado	Acciones	Meta	Indicador	'22	'23	'24	'25	Medio verificación	Responsable	Corresponsable
Se ha incrementado el nivel de atención a los productores y productoras desde la delegación del MAGA	Fortalecimiento de gestiones locales hacia la institución	Al 2022, se ha presentado un informe anual que detalla las necesidades de las comunidades donde se trabajan los programas de extensionismo (capacitaciones, tipos de semillas, kits tecnológicos)	# informes anuales con necesidades comunitarias para el departamento	X	X	X	X	Informe MAGA	MAGA (CADERES)	
	Aumento del presupuesto para contratación bajo renglón 11	Al 2022, se ha incrementado el presupuesto de contratación en un 10%	% aumento en presupuesto de contratación		X			Informe MAGA	MAGA	
	Vincular a las organizaciones de padres de familia (OPF) con los CADER	Al 2024, cada OPF cuenta con un CADERE para coordinar proyectos en conjunto	# OPF vinculadas al CADER			X		Informe MINEDUC/ MAGA	MINEDUC, MAGA (CADERES)	
	Incorporar el tema de saneamiento y MIP (Manejo Integral de Plagas) en los cultivos	Al 2025, se han publicado 4 informes anuales sobre el estado del MIP en el departamento	# informes anuales sobre el estado del MIP en el departamento	X	X	X	X	Informe MAGA	MAGA	

ESTRATEGIA: Fortalecer los programas de extensión rural; Fortalecer iniciativas de reactivación económica; Fortalecer las capacidades de la institucionalidad pública; Mejoramiento de la calidad del agua, Fortalecimiento de las UGAM										
Resultado	Acciones	Meta	Indicador	'22	'23	'24	'25	Medio verificación	Responsable	Corresponsable
Los y las productoras que participan, de al menos 3 cadenas productivas <sup>34</sup> incrementan sus ingresos y eso se refleja en los indicadores de reducción de pobreza del departamento	Asesoría técnica para mejorar la calidad de la producción	Al 2025 se duplicado el número de asesorías brindadas por el MAGA a cada cadena de valor	Número de asesorías técnicas brindadas a cada cadena de valor	X	X	X	X	Informe MAGA	MAGA	
	Capacitar en mecanismos para sostenibilidad ambiental producción	Las cadenas productivas atendidos por el MAGA incorporan técnicas agroecológicas en sus procesos productivos	Número de técnicas agroecológicas	X	X	X	X	Informe MAGA	MAGA (CADERES), COFETARN	
	Incorporar mayor participación de mujeres en cada cadena de valor	10% de las personas que participan en cada cadena de valor son mujeres.	% de mujeres que participan en cada cadena de valor	X	X	X	X	Informe MAGA	MAGA, MINECO, INTECAP Municipalidades (Oficinas Municipales de Desarrollo Económico Local)	SEPREM
	Diseño de las estrategias para incorporar valor agregado	Al 2025 se cuenta con el diseño de estrategias para incorporar valor agregado a tres <sup>35</sup> cadenas productivas	Estrategias elaboradas			X	X	Informe MAGA	MAGA, COFETARN	

<sup>34</sup> Durante el primer quinquenio del plan las acciones, para mejorar la cadena de valor de los productos arriba indicados, se concentrarán en la etapa de “producción” de manera que los procesos productivos incrementen su calidad.

<sup>35</sup> Se considera que las cadenas productivas que tienen mayor factibilidad de contar con una estrategia para incorporar valor agregado son: Café, limón y loroco

ESTRATEGIA: Fortalecer los programas de extensión rural; Fortalecer iniciativas de reactivación económica; Fortalecer las capacidades de la institucionalidad pública; Mejoramiento de la calidad del agua, Fortalecimiento de las UGAM										
Resultado	Acciones	Meta	Indicador	'22	'23	'24	'25	Medio verificación	Responsable	Corresponsable
Se han reforzado las infraestructuras de educación, transporte y salud del departamento	Aumento de capacidad de los centros de atención médica	Al 2023, se han mapeado los centros de atención médica con capacidad de ampliación	# de centros de atención médica		X			Directorio del depto. sobre Centros (MSPAS)	MSPAS	
	Centros de atención con planta de electricidad propia	Al 2024, se han incrementado los centros de atención con planta propia en un 5%	% de centros con planta de electricidad propia	X	X	X	X		MSPAS	
	Aumento de capacidad de los centros educativos	Al 2023, se han mapeado los centros educativos con capacidad de ampliación	# de centros educativos (todos los niveles)				X	Anuario Estadístico MINEDUC	MINEDUC, con apoyo de Municipalidades	
	Reforzar tramos entre Salamá-Cobán, vía Pantino	Al 2025, se ha incrementado la cantidad de carretera asfaltada en la zona en 10km	km asfaltados				X	Red Vial de Guatemala	MICIVI	
	Aplicar estándares y regulaciones de construcción y mantenimiento en red vial, considerando los sistemas propios de construcción local	Al 2025, el 15% de las carreteras han aplicado estándares y regulaciones de construcción y mantenimiento	% de carreteras con estándares y regulaciones que consideran factores de riesgo, cambio climático y ordenamiento territorial				X	Aprobaciones de construcción que consideran los estándares y regulaciones que consideran factores de riesgo,	MICIVI	CONRED, Municipalidades



ESTRATEGIA: Fortalecer los programas de extensión rural; Fortalecer iniciativas de reactivación económica; Fortalecer las capacidades de la institucionalidad pública; Mejoramiento de la calidad del agua, Fortalecimiento de las UGAM										
Resultado	Acciones	Meta	Indicador	'22	'23	'24	'25	Medio verificación	Responsable	Corresponsable
								cambio climático y ordenamiento territorial		
Se han reducido las pérdidas/daños por desastres naturales	Estrategia local para masificar la comunicación de emergencias	Al 2023, se ha estructurado una cadena de comunicación eficaz para utilizar durante emergencias, que se actualiza cada año	Registro de cadena de comunicación		X	X	X	Información pública CONRED	CONRED	
	Definir y poner en marcha un mecanismo para comunicar los pronósticos de lluvia y su respectiva socialización para coordinar siembras y cosechas	Al 2025, se han trabajado 3 boletines por año que discuten la dinámica climática del departamento	# de boletines divulgados anualmente		X	X	X	Boletines sobre pronóstico de lluvia divulgados	INSIVUMEH	
	Mapeo de establecimientos educativos/hospitales ubicados en zonas vulnerables para reforzarlos ante desastres naturales	Al 2022, se han mapeado los centros educativos/hospitales vulnerables para ser reforzados	# de establecimientos vulnerables		X			CONRED	MINEDUC, MSPAS	

ESTRATEGIA: Fortalecer los programas de extensión rural; Fortalecer iniciativas de reactivación económica; Fortalecer las capacidades de la institucionalidad pública; Mejoramiento de la calidad del agua, Fortalecimiento de las UGAM										
Resultado	Acciones	Meta	Indicador	'22	'23	'24	'25	Medio verificación	Responsable	Corresponsable
	Refuerzo de infraestructura vial con dirección a sitios turísticos relevantes del departamento	Al 2025, se han asfaltado X km en vías turísticas <sup>36</sup>	Km de rutas asfaltadas en el departamento				X		MICIVI	
Se cuenta con mecanismos de monitoreo y formación enfocados al CC	Aumentar la red de estaciones hidrometeorológicas en el departamento por medio de alianzas con otros centros de investigación	Al 2025, se ha instalado una nueva estación hidrometeorológica	# de estaciones hidrometeorológicas				X	Reportes Hidrometeorológicos	INSIVUMEH, ONG	
	Formación en planificación y administración dentro de las instituciones estatales	Al 2025, se han realizado 5 talleres anuales de formación entre instituciones gubernamentales	# de talleres anuales de formación	X	X	X	X	Registro de participantes en talleres	SEGEPLAN, Gobernación	
Se ha mejorado la capacidad de procesar el agua para consumo humano	Formular criterios de inversión pública en temas de cobertura, saneamiento de agua y disponibilidad hídrica en los CODEDE	Al 2023, se ha desarrollado 1 agenda sobre los procedimientos de inversión pública aplicados a la cobertura, saneamiento de agua y disponibilidad hídrica	# de agendas sobre gestión hídrica en CODEDE		X			Actas CODEDE	MSPAS, Municipalidades INFOM, MARN SEGEPLAN	

<sup>36</sup> Es necesario definir la magnitud de la meta, dado que en el momento de formulación del plan no fue posible determinarla.

<b>ESTRATEGIA: Fortalecer los programas de extensión rural; Fortalecer iniciativas de reactivación económica; Fortalecer las capacidades de la institucionalidad pública; Mejoramiento de la calidad del agua, Fortalecimiento de las UGAM</b>										
<b>Resultado</b>	<b>Acciones</b>	<b>Meta</b>	<b>Indicador</b>	<b>'22</b>	<b>'23</b>	<b>'24</b>	<b>'25</b>	<b>Medio verificación</b>	<b>Responsable</b>	<b>Corresponsable</b>
	Mapeo topográfico de zonas con posibilidad de instalar un sistema de tuberías, tanto de agua potable como de drenaje	Al 2023, se han mapeado las zonas con capacidad de contar con un sistema de tuberías municipales	Ha de zonas con capacidad de contar con un sistema de tuberías municipales		X				Municipalidades, INFOM, MSPAS, MARN	
Las Unidades de Gestión Ambiental realizan la transferencia de información climática en sus municipios	Elaboración de los boletines con información climática producida desde el INSIVUMEH	Elaborar tres boletines anuales con coordinación con el INSIVUMEH	Número de boletines elaborados anualmente	X	X	X	X	Copia de boletines	Responsable de las UGAM	INSIVUMEH Municipalidades
	Construir la red de comunicación para la divulgación de los boletines	Activar la red y trasladar cada boletín de información climática oportunamente	Red de comunicación activada	X	X	X	X	Memoria de actividades	UGAM	INSIVUMEH Municipalidades. COLRED

Eje: Fortalecimiento institucional y gestión del conocimiento

**Objetivo específico: Revitalizar los conocimientos que provienen de la diversidad cultural y de género, para promover el intercambio de tecnologías entre productores y productoras, tanto de subsistencia como excedentarios, para reducir la vulnerabilidad de los medios productivos ante las amenazas climáticas.**

Estrategia	Resultado 2050	Indicador	Línea base	Metas del resultado						Indicador ODS al que contribuye
				2025	2030	2035	2040	2045	2050	
Gestión del conocimiento desde la comunidad	Se han fortalecido o las estructuras organizativas para gestionar el conocimiento al servicio de la gestión de riesgos	Número de prácticas de revitalización del conocimiento ancestral que se promueven desde el MAGA en los procesos producción	0 ejercicios de sistematización prácticas derivadas del conocimiento ancestral que contribuyen a los procesos productivos	1 sistematización prácticas derivadas del conocimiento ancestral que contribuyen a los procesos agrícolas	1 sistematización prácticas derivadas del conocimiento ancestral que contribuyen a la seguridad alimentaria (recuperación del consumo de plantas altamente nutritivas)	1 sistematización prácticas derivadas del conocimiento ancestral que contribuyen a la producción de plantas relacionadas con la medicina tradicional	1 sistematización del conocimiento ancestral que explican las señales de la naturaleza sobre el comportamiento de la lluvia, temperaturas, vientos, entre otros	Nuevos ejercicios de sistematización prácticas derivadas del conocimiento ancestral que contribuyen a los procesos productivos	Nuevos ejercicios de sistematización prácticas derivadas del conocimiento ancestral que contribuyen a los procesos productivos	11.a Apoyar los vínculos económicos, sociales y ambientales positivos entre las zonas urbanas, periurbanas y rurales mediante el fortalecimiento de la planificación del desarrollo nacional y regional
		Se han establecido comisiones para la discusión de la gestión integral del agua en cada COMUDE	0 comisiones para la discusión de la gestión integral del agua en cada COMUDE	2 comisiones para la discusión de la gestión integral del agua en cada COMUDE	4 comisiones para la discusión de la gestión integral del agua en cada COMUDE	6 comisiones para la discusión de la gestión integral del agua en cada COMUDE	8 comisiones para la discusión de la gestión integral del agua en cada COMUDE	8 comisiones para la discusión de la gestión integral del agua en cada COMUDE	8 comisiones para la discusión de la gestión integral del agua en cada COMUDE	

		Se han establecido espacios gubernamentales de discusión para atender la gestión de riesgos a nivel local.	0% de comunidades que cuentan con COLRED organizadas por municipio.	15% de comunidades que cuentan con COLRED organizadas por municipio.	30% de comunidades que cuentan con COLRED organizadas por municipio.	45% de comunidades que cuentan con COLRED organizadas por municipio.	60% de comunidades que cuentan con COLRED organizadas por municipio.	75% de comunidades que cuentan con COLRED organizadas por municipio.	100% de comunidades que cuentan con COLRED organizadas por municipio.	
Los conocimientos locales y ancestrales se han revitalizado y sirven de base para el intercambio de tecnologías entre productores y productores.	COCODES DE segundo nivel que han sido capacitados sobre información climática.	COCODES DE segundo nivel que han sido capacitados sobre información climática.	COCODES DE segundo nivel que han sido capacitados sobre información climática.	COCODES DE segundo nivel que han sido capacitados sobre información climática.	COCODES DE segundo nivel que han sido capacitados sobre información climática.	COCODES DE segundo nivel que han sido capacitados sobre información climática.	COCODES DE segundo nivel que han sido capacitados sobre información climática.	COCODES DE segundo nivel que han sido capacitados sobre información climática.	COCODES DE segundo nivel que han sido capacitados sobre información climática.	11.a Apoyar los vínculos económicos, sociales y ambientales positivos entre las zonas urbanas, periurbanas y rurales mediante el fortalecimiento de la planificación del desarrollo nacional y regional

Objetivo 2: Cronograma de Implementación para el Primer Quinquenio

ESTRATEGIA: Gestión del conocimiento desde la comunidad										
Resultado	Acciones	Meta	Indicador	'22	'23	'24	'25	Medio verificación	Responsable	Corresponsable
Los conocimientos locales y ancestrales se han revitalizado y sirven de base para el intercambio de tecnologías entre productores y productoras	Definir en conjunto, entre la CODEMA y las personas representantes de las universidades, la agenda de investigación para fortalecer la capacidad de adaptación ante el cambio climático, que incluya mecanismos de adaptación de los sistemas naturales y la transformación de prácticas sociales.	Al finalizar el año 2023 se cuenta con la agenda de investigación definida	Agenda de investigación que incluye mecanismos de adaptación de los sistemas naturales y la transformación de prácticas sociales.		X			Agenda de investigación acordada entre la comisión de medio ambiente y representación de las universidades	MARN, MAGA, INAB, CONAP, MSPAS, Academia, ICTA, AURSA	CODEMA, CODUR, Academia
	Realizar procesos de sistematización del conocimiento local y ancestral sobre prácticas para la adaptación al cambio climático (se incluyen prácticas agrícolas, de cuidado de los recursos naturales y otras)	Número de sistematizaciones realizadas sobre conocimientos locales y ancestrales relacionados con las prácticas para la adaptación al cambio climático.			X	X	X	Reporte de Academia sobre el número de sistematizaciones realizadas.	Academia	MARN, CONAP, MAGA, INAB

ESTRATEGIA: Gestión del conocimiento desde la comunidad										
Resultado	Acciones	Meta	Indicador	'22	'23	'24	'25	Medio verificación	Responsable	Corresponsable
	Sistematización de las formas de abastecimiento de agua especialmente donde no hay cobertura de agua domiciliar, para proponer formas de mejorarlos.	Realizar la sistematización de las dos formas principales de abastecimiento de agua que tiene los hogares del área rural del departamento.	Número de sistematizaciones realizadas		X		X	Documentos de sistematización	Universidades, INFOM, Dirección y MSPAS (distritos salud)	OMAS (donde existan), UGAM
	Divulgar el contenido sustantivo del Plan Departamental de Adaptación al Cambio Climático, con los diferentes sectores que tienen representación en el CODEDE para que se apropien del contenido de este, y participen en su implementación.	Cada sector representado en el CODEDE realiza una reunión para dar a conocer los elementos sustantivos del Plan de Adaptación al cambio climático de Baja Verapaz.	Numero de sectores que han dado a conocer el plan de adaptación al cambio climático a sus representados.	X	X			Reporte de comisiones del CODEDE	Representantes de cada sector representado en el CODEDE	MARN
	Promover la gestión para la instalación de centros de apoyo a la tecnología e	Fortalecer la gestión del Centro Adaptación AI CC.	# estrategias diseñadas para retomar la gestión del Centro Adaptación AI CC. <sup>38</sup>				X	Informe CODEMA	CODEMA	Municipalidad San Miguel Chicaj

<sup>38</sup> Se hace un énfasis especial en la instalación de laboratorios para análisis químicos dentro del centro



ESTRATEGIA: Gestión del conocimiento desde la comunidad										
Resultado	Acciones	Meta	Indicador	'22	'23	'24	'25	Medio verificación	Responsable	Corresponsable
	innovación en el departamento. <sup>37</sup>	En el período 2022-2025 se han establecido centros de apoyo a la tecnología e innovación en el departamento, de acuerdo con prioridades establecidas para el quinquenio.	Número de centros de apoyo a la tecnología e innovación.	X	X	X	X	Lista de centros de apoyo	MAGA, ICTA	MARN, CODEMA
	Organizar espacios de intercambio de buenas prácticas agropecuarias y de optimización en el uso del agua, tanto en comunidades como en corporaciones municipales.	Número de intercambios realizados anualmente	Realizar dos intercambios anuales entre productores y productoras sobre prácticas agropecuarias y de optimización en el uso del agua.		X	X	X		Municipalidades, MAGA	MARN, UGAM, CUNBAV

<sup>37</sup> En la política nacional de desarrollo científico y tecnológico, en el eje denominado “Innovación y transferencia de tecnología”, se menciona que “es necesario gestar y madurar procesos para la institucionalización de entidades a nivel regional, departamental y local (llámense centros de apoyo a la tecnología e innovación, oficinas de transferencia tecnológica, incubadoras y aceleradoras de negocios, instancias para la promoción de capital semilla, microcréditos, entre otros), en las que se vincule la demanda con la oferta para la transferencia de capacidades y tecnología, con programas de incorporación de las Pymes a las cadenas de valor internas y externas, con la participación de los sectores que conforman el SINCYT” (SENACYT, 2017). Para el caso de Baja Verapaz se cuenta con un centro del ICTA en San Jerónimo.

ESTRATEGIA: Gestión del conocimiento desde la comunidad										
Resultado	Acciones	Meta	Indicador	'22	'23	'24	'25	Medio verificación	Responsable	Corresponsable
	Desarrollar un mecanismo para el traslado de información climática generada por los sistemas de información nacional, dirigido a productores y productoras del departamento.	Mecanismo de divulgación de la información climática dirigido a productores y productoras, funcionando	Al finalizar el año 2022 los productores cuentan con un mecanismo donde se comunica la información climática generada por los sistemas de información nacional.	X	X	X	X	Reportes del centro de Información Estratégica agropecuaria	MAGA, INSICUMEH, CONRED	MARN, UGAM
	Organizar espacios de intercambio de buenas prácticas agropecuarias y de optimización en el uso del agua, tanto en comunidades como en corporaciones municipales.	Número de intercambios realizados anualmente	Realizar dos intercambios anuales entre productores y productoras sobre prácticas agropecuarias y de optimización en el uso del agua.		X	X	X		MAGA	MARN, UGAM
	Capacitar a las personas que integran la UTD sobre manejo de información climática.	Realizar una capacitación al año sobre manejo de información climática.	Número de capacitaciones realizadas.	X	X	X	X	Informe de capacitación	INSIVUMEH	MARN, CONRED

ESTRATEGIA: Gestión del conocimiento desde la comunidad										
Resultado	Acciones	Meta	Indicador	'22	'23	'24	'25	Medio verificación	Responsable	Corresponsable
	Capacitar a las UGAM sobre manejo de información climática.	Realizar una capacitación cada dos años	Número de personas capacitadas.	X		X		Lista de participante en la capacitación	INSIVUMEH	MARN, CONRED, MAGA
	Capacitar a líderes/as de los municipios sobre manejo de información climática.	Realizar dos capacitaciones al año	Numero de líderes/as capacitadas-	X	X	X	X	Lista de participantes y agenda de la actividad	UGAM	INSIVUMEH, CONRED, MARN, MAGA (CADERES)
Se han fortalecido las estructuras locales organizativas para gestionar el conocimiento al servicio de la gestión de riesgos.	Organizar comisiones comunitarias para la gestión integral del agua.	Al finalizar el quinquenio en cada municipio el 10% de los COCODE'S cuentan con una comisión de agua.	% de COCODES que cuentan con comisión de agua instaladas.				X	Acta de COCODE	DMP	OMAS, UGAM
	Mapeo de las COLRED que existen en cada municipio.	Mapeo municipal de las COLRED	Al finalizar el año '23 se han completado los 8 mapeos de COLRED	X	X			Lista de COLRED por municipio	Se-CONRED	Municipalidad
	Mapeo histórico de esfuerzos a lo largo del territorio por establecer espacios de gestión local. (COLRED, Comités de Microcuencas)	Al 2022, se han mapeado las comunidades que en su momento tuvieron espacios de gestión local pero actualmente ya no	# comunidades con comités de microcuencas y con COLRED, histórico y actual.	X	X	X	X		CONRED, Municipalidades	MARN, Plan Internacional, ONG (Corazón de Maíz, Defensores de la Naturaleza), Cruz Roja
	Desarrollar investigación sobre temas prioritarios relacionados con agua, bosques y	Al 2025, se ha incrementado en un 10% el número de estudios o investigaciones sobre los efectos	% de estudios realizados sobre los efectos del cambio climático en las diferentes categorías				X	No. de documentos emitidos por la academia junto con las instituciones público y	Representante de universidades en el CODEDE, MARN, CODEMA	URL/UVG, ONG, MAGA, MARN, CONAP, MSPAS, INFOM

ESTRATEGIA: Gestión del conocimiento desde la comunidad										
Resultado	Acciones	Meta	Indicador	'22	'23	'24	'25	Medio verificación	Responsable	Corresponsable
	buenas prácticas agrícolas a nivel departamental en alianzas con la academia e instituciones público y privadas.	del cambio climático en la seguridad alimentaria, recurso hídrico, biodiversidad e infraestructura del departamento.	seguridad alimentaria, recurso hídrico, biodiversidad, salud e infraestructura.					privadas, sistematizados por SEGEPLAN		
	Capacitaciones sobre monitoreos de cuerpos de agua comunitarios.	Al 2023, se ha gestionado la contratación de un proyecto que permita formar a varias comunidades en el tema de monitoreo de cuerpos de agua.	# de contrataciones		X				MARN, INAB, ONG (Defensores)	
	Instalar Comités de Cuencas	Al 2025, se ha gestionado la conformación de Comités de Cuencas en los 8 municipios	# municipios con Comités de Cuencas				X		MARN, UGAM	

ESTRATEGIA: Gestión del conocimiento desde la comunidad										
Resultado	Acciones	Meta	Indicador	'22	'23	'24	'25	Medio verificación	Responsable	Corresponsable
	Diseñar el sistema de alerta temprana -SAT- en cada municipio utilizando información generada localmente y en coordinación con alguna de las universidades presentes en el departamento.	Número de municipios que cuentan con su SAT y utilizan información generada localmente y en coordinación con alguna universidad.	100% de los municipios han formulado su SAT utilizando información generada localmente y en coordinación con alguna universidad.				X	Documento que explica el SAT de cada municipio	DMP	SE-CONRED, Universidades
	Capacitar a las COLRED existentes en la actualización de su mapa de riesgos.	Número de COLRED existentes que han actualizado su mapa comunitario de riesgos.	Al menos 50% de las COLRED existentes han actualizado su mapa de riesgos.			X	X	Copia de mapas comunitarios de riesgos actualizados	Se-CONRED	Municipalidad

Eje: Mejoramiento de la calidad de vida y reducción de la desigualdad

**Objetivo específico 3:** Mejorar las condiciones de infraestructura social que sostienen al departamento desde la vida digna de la niñez, los servicios de salud decentes, la educación bilingüe y las vías de transporte resistentes para reducir la brecha de desigualdad y desarrollo en la población.

Estrategia	Resultado 2050	Indicador	Línea base	Metas del resultado						Indicador ODS al que contribuye
				2025	2030	2035	2040	2045	2050	
Mejoramiento de la salud y la educación	Se han mejorado las condiciones sanitarias para la población por medio	Porcentaje de hogares conectados a red de agua	52% de hogares conectados a red de agua (INE, 2019)	59% de hogares conectados a red de agua	65% de hogares conectados a red de agua	72% de hogares conectados a red de agua	79% de hogares conectados a red de agua	85% de hogares conectados a red de agua	92% de hogares conectados a red de agua	6.2.1 Proporción de la población que utiliza: a) servicios de saneamiento gestionados sin riesgos y b) instalaciones para el

	del incremento de la cobertura de servicios de agua y drenaje	Porcentaje de hogares conectados a red de drenajes	25% de hogares conectados a red de drenajes (INE, 2019)	35% de hogares conectados a red de drenajes	45% de hogares conectados a red de drenajes	55% de hogares conectados a red de drenajes	65% de hogares conectados a red de drenajes	75% de hogares conectados a red de drenajes	85% de hogares conectados a red de drenajes	lavado de manos con agua y jabón
La escolaridad se incrementa para los distintos grupos etarios	Tasa neta de cobertura en preprimaria	25.62% de cobertura en preprimaria. (MINEDUC, 2020)	31.24% de cobertura.	36.86% de cobertura.	42.48% de cobertura.	48.1% de cobertura.	53.72% de cobertura.	59.34% de cobertura.	4.1.1 Proporción de niños, niñas y adolescentes que, a) en los cursos segundo y tercero, b) al final de la enseñanza primaria y c) al final de la enseñanza secundaria inferior, han alcanzado al menos un nivel mínimo de competencia en i) lectura y ii) matemáticas, desglosada por sexo	
	Tasa neta de cobertura en diversificado	8.69% de cobertura en diversificado. (MINEDUC, 2020)	14.38% de cobertura.	20.07% de cobertura.	25.76% de cobertura.	31.45% de cobertura.	37.14% de cobertura.	42.83% de cobertura.		
	Tasa bruta de cobertura en preprimaria	36.35% de cobertura en preprimaria. (MINEDUC, 2020)	31% de cobertura.	25.65% de cobertura.	20.3% de cobertura.	14.95% de cobertura.	9.6% de cobertura.	4.25% de cobertura.		
	Tasa bruta de cobertura en diversificado	12.81% de cobertura en diversificado. (MINEDUC, 2020)	11% de cobertura.	9.19% de cobertura.	7.38% de cobertura.	5.57% de cobertura.	3.76% de cobertura.	1.95% de cobertura.		

	Reducción de analfabetismo en mujeres mayores de 15 años	Analfabetismo en mujeres mayores de 15 años	32.08% mujeres analfabetas. (INE, 2019)	27% mujeres analfabetas.	21.92% mujeres analfabetas.	16.84% mujeres analfabetas.	11.76% mujeres analfabetas.	6.68% mujeres analfabetas.	1.6% mujeres analfabetas,	4.5.1 Índices de paridad (entre mujeres y hombres, zonas rurales y urbanas, quintiles de riqueza superior e inferior y grupos como los discapacitados, los pueblos indígenas y los afectados por los conflictos, a medida que se disponga de datos) para todos los indicadores educativos de esta lista que puedan desglosarse
Producción sostenible para la Seguridad Alimentaria.	La disponibilidad de granos básicos y otros alimentos se ha incrementado dentro del departamento.	Porcentaje de la niñez con desnutrición crónica.	67.4% de la niñez con desnutrición crónica (ENSMI, 2019)	63% de la niñez con desnutrición crónica.	58% de la niñez con desnutrición crónica	53% de la niñez con desnutrición crónica.	48% de la niñez con desnutrición crónica.	43% de la niñez con desnutrición crónica.	38% de la niñez con desnutrición crónica.	2.2.1 Prevalencia del retraso en el crecimiento (estatura para la edad, desviación típica < -2 de la mediana de los patrones de crecimiento infantil de la Organización Mundial de la Salud (OMS)) entre los niños menores de 5 años
		Quintales por Manzana (Frijol)	8 qq/mz (Frijol) (MAGA, 2021)	12 qq/mz (Frijol)	16 qq/mz (Frijol)	20 qq/mz (Frijol)	24 qq/mz (Frijol)	25 qq/mz (Frijol)	25 qq/mz (Frijol)	2.3.1 Volumen de producción por unidad de trabajo desglosado por tamaño y tipo de explotación (agropecuaria/ganadería/forestal)
		Quintales por Manzana (Maíz)	20 qq/mz (Maíz) (MAGA, 2021)	24 qq/mz (Maíz)	28 qq/mz (Maíz)	32 qq/mz (Maíz)	36 qq/mz (Maíz)	40 qq/mz (Maíz)	40 qq/mz (Maíz)	
	La producción agrícola se ha vuelto una oportunidad de	Quintales por Manzana (Café)	40 qq/mz (Café) (MAGA, 2021)	41.5 qq/mz (Café)	44.5 qq/mz (Café)	46 qq/mz (Café)	47.5 qq/mz (Café)	49 qq/mz (Café)	50.5 qq/mz (Café)	



crecimiento económico para pequeños y medianos productores.	Quintales por Manzana (Tomate)	30 cajas/mz (Tomate) (MAGA, 2021)	30 cajas /mz (Tomate)	30 cajas /mz (Tomate)	30 cajas /mz (Tomate)	30 cajas /mz (Tomate)	30 cajas /mz (Tomate)	30 cajas /mz (Tomate)	30 cajas /mz (Tomate)
	Quintales por Manzana (Loroco)	50 lb/parcela (MAGA, 2021)	50 lb/parcela de loroco.	50 lb/parcela de loroco.	50 lb/parcela de loroco.	50 lb/parcela de loroco.	50 lb/parcela de loroco.	50 lb/parcela de loroco.	50 lb/parcela de loroco.

### Objetivo 3: Cronograma de Implementación para el Primer Quinquenio

ESTRATEGIAS: Mejoramiento de la salud y la educación; Producción sostenible para la Seguridad Alimentaria										
Resultado	Acciones	Meta	Indicador	'22	'23	'24	'25	Medio verificación	Responsable	Corresponsable
Se han mejorado las condiciones sanitarias para la población por medio del incremento de la cobertura de servicios de agua y drenaje.	Elaboración de los estudios de factibilidad de nuevos proyectos de agua.	Al 2023 cada municipio cuenta con dos estudios de factibilidad de proyectos de agua priorizando las comunidades donde la mayoría de los hogares se abastecen de cuerpos de agua.	Número de estudios de factibilidad por municipio		X			Documento de estudio de factibilidad	DMP, Municipalidades	INFOM, MARN, MSPAS, INAB (mapeo de fuentes de agua)
	Realización de proyectos para la ampliación de cobertura de agua domiciliar.	Al 2025 el 100% de hogares de las áreas urbanas de los municipios están conectados a la red de agua potable.	% de hogares de las áreas urbanas de los municipios están conectados a la red de agua.			X	X	Informes Municipalidades	DMP, Municipalidades	CODEDE

ESTRATEGIAS: Mejoramiento de la salud y la educación; Producción sostenible para la Seguridad Alimentaria										
Resultado	Acciones	Meta	Indicador	'22	'23	'24	'25	Medio verificación	Responsable	Corresponsable
	Reducción de las enfermedades	Al 2025, se han reducido las muertes por Dengue en un 5%	% de muertes en el departamento relacionadas a Dengue				X	Informes MSPAS	MSPAS, Municipalidades	
	Mapeo topográfico de zonas con posibilidad de instalar un sistema de drenaje municipal.	Al 2025 el 100% de hogares de las áreas urbanas de los municipios están conectados a la red de drenaje.	% de hogares de las áreas urbanas de los municipios están conectados a la red de drenaje.				X	Informes Municipalidades	DMP, Municipalidades	CODEDE
La escolaridad se incrementa para los distintos grupos etarios.	Formación docente para atención en modalidades a distancia (nuevas tecnologías).	Al 2022, se han realizado 2 jornadas anuales a lo largo de los 8 municipios de capacitación sobre nuevas tecnologías educativas.	# capacitaciones sobre nuevas tecnologías educativas.		X			Listado de asistencia a talleres	MINEDUC	
	Mantener la cobertura de los programas de apoyo a la educación.	100% de las escuelas del nivel primario reciben los recursos financieros para implementar los programas de apoyo a la educación.	Transferencias financieras realizadas	X	X	X	X	Informe MINEDUC	MINEDUC	

ESTRATEGIAS: Mejoramiento de la salud y la educación; Producción sostenible para la Seguridad Alimentaria										
Resultado	Acciones	Meta	Indicador	'22	'23	'24	'25	Medio verificación	Responsable	Corresponsable
	Crear en cada municipio un fondo para becas escolares.	Cada municipio cuenta con un fondo para becas escolares que motivan la asistencia especialmente de niñas al nivel primario.	# de municipios que cuentan con el fondo para becas escolares.			X	X	Informes Municipalidades	Municipalidades	CODEDE, DMM
	Acuerdo de CODEDE para sensibilizar sobre la importancia de la asistencia escolar e instando a los gobiernos municipales para tomar medidas que permitan una mayor escolarización de niñas, niños y jóvenes.	Lograr que el CODEDE promulgue un acuerdo para motivar la asistencia escolar de niñas, niños y jóvenes.	1 acuerdo de CODEDE	X	X	X	X	Acta de CODEDE	MINEDUC, MINTRAB, MIDES	CODEDE
Reducción de analfabetismo en mujeres mayores de 15 años.	Ampliar la cobertura de los procesos de alfabetización en los municipios.	Ampliar 5 grupos de mujeres en procesos de alfabetización.	Número de grupos de mujeres en procesos de alfabetización por municipio.	X	X	X	X	Informe CONALFA	CONALFA	Municipalidades DMM SEPREM
La disponibilidad de granos básicos y otros alimentos se ha incrementado dentro del departamento.	Procesos de formación local para técnicas adaptativas ante el CC (semillas criollas, cosecha de agua y manejo de suelos).	Al 2025, se han realizado 4 jornadas anuales en los 8 municipios de capacitación para técnicas adaptativas ante el CC (semillas criollas, cosecha de agua y	# capacitaciones	X	X	X	X	Listados de asistencia	MAGA (CADERES), INSIVUMEH	

ESTRATEGIAS: Mejoramiento de la salud y la educación; Producción sostenible para la Seguridad Alimentaria										
Resultado	Acciones	Meta	Indicador	'22	'23	'24	'25	Medio verificación	Responsable	Corresponsable
		manejo de suelos).								
	Entrega de semillas variadas (camote, yuca, entre otros) para fortalecer la diversidad de cultivos en las parcelas familiares atendiendo a los elementos culturales de la localidad.	Al '24, se han establecido las variedades óptimas y pertinentes culturalmente para entregar a la población del territorio.	qq de semillas entregadas en # de familias					Informe MAGA	MAGA	
	Capacitación en técnicas para la conservación de suelos, según el tipo de riegos que enfrenta cada territorio, dirigidos a agricultoras y agricultores de subsistencia.	Al 2025, se han realizado 4 jornadas anuales en los 8 municipios de capacitación para la conservación de suelos, según el tipo de riegos que enfrenta cada microrregión, dirigidos a agricultoras y agricultores de subsistencia.	# capacitaciones	X	X	X	X		MAGA (CADERES), INSIVUMEH	

ESTRATEGIAS: Mejoramiento de la salud y la educación; Producción sostenible para la Seguridad Alimentaria										
Resultado	Acciones	Meta	Indicador	'22	'23	'24	'25	Medio verificación	Responsable	Corresponsable
	Capacitación técnica para el manejo de plagas dirigidos a agricultoras y agricultores de subsistencia.	Al 2025, se han realizado 4 jornadas anuales en los 8 municipios de capacitación para el manejo de plagas dirigidos a agricultoras y agricultores de subsistencia.	# capacitaciones	X	X	X	X		MAGA (CADERES), INSIVUMEH	
	Procesos de formación local para manejo de post cosecha.	Al 2025, se han realizado 4 jornadas anuales en los 8 municipios de capacitación para manejo de post cosecha.	# capacitaciones sobre manejo de post cosecha.	X	X	X	X		MAGA (CADERES)	
La producción y comercialización agrícola se ha vuelto una oportunidad de crecimiento económico para pequeños y medianos productores.	Mapeo de sistemas agroforestales del departamento.	Al 2023, se han identificado las zonas que actualmente cuentan con sistemas agroforestales y aquellas con la misma potencialidad.	Ha de sistemas agroforestales		X				MAGA	
	Programas de reforestación en zonas vulnerables a la inseguridad alimentaria con árboles frutales (maracuyá, aguacate)	Al 2025, se han trabajado 2 reforestaciones con especies frutales en comunidades vulnerables.	# reforestaciones				X		MAGA, SESAN, INAB, Municipalidades	MARN

ESTRATEGIAS: Mejoramiento de la salud y la educación; Producción sostenible para la Seguridad Alimentaria										
Resultado	Acciones	Meta	Indicador	'22	'23	'24	'25	Medio verificación	Responsable	Corresponsable
	Formación local para manejo de procesos productivos.	Al 2025, se han realizado jornadas anuales en los 8 municipios de capacitación para manejo de procesos productivos.	# capacitaciones sobre procesos productivos.	X	X	X	X		MAGA (CADERES)	
	Implementación de programas sobre cadenas productivas permitiendo mejorar la calidad y venta del producto, dirigidos a productoras y productores.	Al 2025, el 10% de productores y productoras están inscritos en programas sobre cadenas productivas.	% de productoras y productores inscritos en programas sobre cadenas productivas.				X	Listado de productores inscritos en programas sobre cadena de valor de sus productos.	MAGA, Sector Privado	
	Capacitación en técnicas de agroecología (conservación de sueltos, manejo de plagas, abonos, etc.) dirigidos productores, productoras y cooperativas.	Al 2025, se han realizado 4 jornadas anuales en los 8 municipios de capacitación de técnicas de agroecología (conservación de sueltos, manejo de plagas, abonos, etc.) dirigidos productores, productoras y cooperativas.	# capacitaciones	X	X	X	X		MAGA (CADERES), INSIVUMEH	

ESTRATEGIAS: Mejoramiento de la salud y la educación; Producción sostenible para la Seguridad Alimentaria										
Resultado	Acciones	Meta	Indicador	'22	'23	'24	'25	Medio verificación	Responsable	Corresponsable
	Fortalecer a las cooperativas de loroco para el mejoramiento de los procesos productivos de las personas agremiadas.	Al 2025, se cuenta con una central de mayoreo que permita a los medianos y pequeños productores vender a mejores precios su producto.	Fundación de Central de Mayoreo				X	Espacio físico de Central de Mayoreo	MAGA, Asociación Productores Loroco	MINECO

Eje: Mejoramiento de la calidad de vida y reducción de la desigualdad

Objetivo específico 4: Transformar las prácticas cotidianas de la población para mitigar los efectos del cambio climático a pequeña escala, a través de actividades que refuercen la participación ciudadana y el acceso a la información de la realidad regional respecto al CC y las posibles soluciones a trabajar en conjunto, desde una propuesta inclusiva de género con accesibilidad y multiculturalidad.											
Estrategia	Resultado 2050	Indicador	Línea base	Metas del resultado						Indicador ODS al que contribuye	
				2025	2030	2035	2040	2045	2050		
Participación ciudadana.	Se ha asegurado un nivel óptimo de participación ciudadana.	Índice de Participación ciudadana	2 municipios evaluados en la categoría Alta. (SEGEPLAN, 2018)	4 municipios evaluados en la categoría Alta (superior a 0.80)	8 municipios evaluados en la categoría Alta (superior a 0.80)	8 municipios evaluados en la categoría Alta (superior a 0.80)	8 municipios evaluados en la categoría Alta (superior a 0.80)	8 municipios evaluados en la categoría Alta (superior a 0.80)	8 municipios evaluados en la categoría Alta (superior a 0.80)	8 municipios evaluados en la categoría Alta (superior a 0.80)	11.a Apoyar los vínculos económicos, sociales y ambientales positivos entre las zonas urbanas, periurbanas y rurales mediante el fortalecimiento de la planificación del desarrollo nacional y regional
Transformación de prácticas socioculturales en la gestión integral de desechos	Las personas modifican sus prácticas disposición de sus desechos desde el hogar.	% de hogares que queman su basura.	63% de hogares que queman su basura. (INE, 2019)	55% de hogares que queman su basura.	47% de hogares que queman su basura.	39% de hogares que queman su basura.	31% de hogares que queman su basura.	23% de hogares que queman su basura.	15% de hogares que queman su basura.	12.5.1 Tasa nacional de reciclado, en toneladas de material reciclado	
		% de hogares que cuentan con abonera.	6% de hogares que cuentan con abonera. (INE, 2019)	20% de hogares que cuentan con abonera.	34% de hogares que cuentan con abonera.	48% de hogares que cuentan con abonera.	62% de hogares que cuentan con abonera.	76% de hogares que cuentan con abonera.	90% de hogares que cuentan con abonera.		



Objetivo 4: Cronograma de Implementación para el Primer Quinquenio

ESTRATEGIAS: Participación ciudadana; Transformación de prácticas socioculturales en la gestión integral de desechos										
Resultado	Acciones	Meta	Indicador	'22	'23	'24	'25	Medio verificación	Responsable	Corresponsable
Se ha asegurado un nivel óptimo de participación ciudadana.	Promover la participación de mujeres en los COCODE.	Al 2025, se ha conformado el 25% de participación de la mujer en COCODE en su órgano de coordinación.	% de participación de mujeres en COCODE.				X	Registro de asistencia en COCODE	COCODE, Municipalidades, SCEP	SEGEPLAN
	Incorporar representación de las organizaciones de jóvenes, mujeres y de pueblos mayas, Xincas, garífunas, en cada uno de los COMUDE.	100% de los municipios ubican su puntuación en la categoría "medio alto" en la evaluación de la participación de organizaciones de jóvenes, mujeres, pueblos indígenas y otras organizaciones, del ranking municipal que elabora SEGEPLAN.	Puntuación obtenida en el ranking municipal.			X		Reporte del ranking municipal	SCEP, Municipalidades	COMUDE
	Mejorar la representatividad territorial de cada uno de los COMUDE.	Alcanzar una puntuación en la categoría "alto" en la evaluación de la variable "Representatividad territorial del COMUDE" del ranking municipal que elabora SEGEPLAN.	Puntuación obtenida en el ranking municipal.	X		X		Reporte del ranking municipal	SCEP, Municipalidades	COMUDE
Las personas modifican sus prácticas de disposición de sus desechos desde el hogar.	Capacitar a líderes/as de las comunidades en tratamiento de la basura, haciendo énfasis en el manejo de desechos sólidos orgánicos.	Al '23 se ha capacitado a líderes/a del 100% de COCODES en el tratamiento de la basura orgánica.	% de líderes/as de COCODES capacitados.	X	X				MARN (Educación Ambiental)	

	Organizar la creación de aboneras orgánicas a nivel familiar.	8% de hogares cuentan con abonera.	% de hogares que cuentan con abonera.	X	X	X	X		MAGA (CADERES), Municipalidades
	Procesos de formación local para consumo responsable e informado.	Al 2025, se han realizado 4 jornadas anuales en los 8 municipios de capacitación sobre gestión de residuos orgánicos del hogar.	# capacitaciones sobre gestión de residuos orgánicos del hogar	X	X	X	X		MARN, UGAM

Eje: Protección de la biodiversidad y gestión integral de los bosques

**Objetivo específico 5: Proteger la biodiversidad por medio de la regeneración ambiental creando así un departamento resiliente con posibilidades económicas locales inclusivas y sistemas agrícolas que transitan hacia sistemas agroecológicos.**

Estrategia	Resultado 2050	Indicador	Línea base	Metas del resultado						Indicador ODS al que contribuye
				2025	2030	2035	2040	2045	2050	
Gestión integral de bosques naturales y plantaciones forestales.	Se han asegurado espacios para promover la infiltración del agua a lo largo del territorio.	Porcentaje de zonas de recarga hídrica con cobertura forestal.	21% de zonas de recarga hídrica con cobertura forestal. (Rainforest, 2021)	25% de zonas de recarga hídrica con cobertura forestal.	29% de zonas de recarga hídrica con cobertura forestal.	33% de zonas de recarga hídrica con cobertura forestal.	37% de zonas de recarga hídrica con cobertura forestal.	41% de zonas de recarga hídrica con cobertura forestal.	45% de zonas de recarga hídrica con cobertura forestal.	15.2.1 Avances hacia la gestión forestal sostenible
	Se han reducido los hogares que utilizan leña como fuente principal.	Hectáreas de pérdida por incendios/tal a.	505 Ha. de pérdida por incendios/tal a. (INAB, 2019)	422 Ha. de pérdida por incendios/tal a.	338 Ha. de pérdida por incendios/tal a.	255 Ha. de pérdida por incendios/tal a.	172 Ha. de pérdida por incendios/tal a.	88 Ha. de pérdida por incendios/tal a.	5 Ha. de pérdida por incendios/tal a.	

**Objetivo específico 5: Proteger la biodiversidad por medio de la regeneración ambiental creando así un departamento resiliente con posibilidades económicas locales inclusivas y sistemas agrícolas que transitan hacia sistemas agroecológicos.**

Estrategia	Resultado 2050	Indicador	Línea base	Metas del resultado						Indicador ODS al que contribuye
				2025	2030	2035	2040	2045	2050	
	I de energía	% de hogares que usan leña como fuente principal de energía.	74% de hogares que usan leña como fuente principal de energía. (INE, 2019)	70% de hogares que usan leña como fuente principal de energía.	66% de hogares que usan leña como fuente principal de energía.	62% de hogares que usan leña como fuente principal de energía.	58% de hogares que usan leña como fuente principal de energía.	54% de hogares que usan leña como fuente principal de energía.	50% de hogares que usan leña como fuente principal de energía.	
	Se ha mantenido la cobertura de zonas de vida relevantes dentro de Sierra de Las Minas.	Extensión de Bosque Muy Húmedo Premontano Tropical.	21,114.46 Ha. de Bosque Muy Húmedo Montano Bajo Tropical. (IARNA, 2019)	21,115.3 Ha. de Bosque Muy Húmedo Montano Bajo Tropical.	21,116.1 Ha. de Bosque Muy Húmedo Montano Bajo Tropical.	21,116.9 Ha. de Bosque Muy Húmedo Montano Bajo Tropical.	21,117.8 Ha. de Bosque Muy Húmedo Montano Bajo Tropical.	21,118.6 Ha. de Bosque Muy Húmedo Montano Bajo Tropical.	21,119.5 Ha. de Bosque Muy Húmedo Montano Bajo Tropical.	15.4.1 Lugares importantes para la biodiversidad de las montañas incluidos en zonas protegidas
		Hectáreas de Bosque Muy Húmedo Montano Bajo Tropical.	17,361.7 Ha. de Bosque Muy Húmedo Premontano Tropical. (IARNA, 2019)	17,362.7 Ha. de Bosque Muy Húmedo Premontano Tropical.	17,363.7 Ha. de Bosque Muy Húmedo Premontano Tropical.	17,364.7 Ha. de Bosque Muy Húmedo Premontano Tropical.	17,365.7 Ha. de Bosque Muy Húmedo Premontano Tropical.	17,366.7 Ha. de Bosque Muy Húmedo Premontano Tropical.	17,367.7 Ha. de Bosque Muy Húmedo Premontano Tropical.	

**Objetivo específico 5: Proteger la biodiversidad por medio de la regeneración ambiental creando así un departamento resiliente con posibilidades económicas locales inclusivas y sistemas agrícolas que transitan hacia sistemas agroecológicos.**

Estrategia	Resultado 2050	Indicador	Línea base	Metas del resultado						Indicador ODS al que contribuye
				2025	2030	2035	2040	2045	2050	
Resguardo de mantos acuíferos	Los principales cuerpos de agua del departamento arrastran una menor cantidad de desechos (Río Motagua y Río Chicruz)	Unidades nefelométricas de turbiedad (UNT)	125 UNT. (INE, 2020)	105 UNT	85 UNT	65 UNT	45 UNT	25 UNT	5 UNT	6.3.1 Proporción de aguas residuales tratadas de manera adecuada
	Se ha preservado la dinámica de la cobertura forestal en el departamento.	Hectáreas de ganancia por reforestación/restauración.	2,227.07 Ha. de ganancia por reforestación/restauración (SIFGUA)	2,319 Ha. de ganancia por reforestación/restauración.	2,410 Ha. de ganancia por reforestación/restauración.	2,502 Ha. de ganancia por reforestación/restauración.	2,594 Ha. de ganancia por reforestación/restauración.	2,685 Ha. de ganancia por reforestación/restauración.	2,777 Ha. de ganancia por reforestación/restauración.	15.3.1 Proporción de tierras degradadas en comparación con la superficie total

**Objetivo específico 5: Proteger la biodiversidad por medio de la regeneración ambiental creando así un departamento resiliente con posibilidades económicas locales inclusivas y sistemas agrícolas que transitan hacia sistemas agroecológicos.**

Estrategia	Resultado 2050	Indicador	Línea base	Metas del resultado						Indicador ODS al que contribuye
				2025	2030	2035	2040	2045	2050	
	Se ha incrementado la cobertura de hogares con acceso a fuentes mejoradas de abastecimiento de agua potable.	Porcentaje de hogares con acceso a fuentes mejoradas de abastecimiento de agua potable.	79.3% hogares con acceso a fuentes mejoradas de abastecimiento de agua potable. (SNICC, 2019)	82.6% hogares con acceso a fuentes mejoradas de abastecimiento de agua potable.	85.9% hogares con acceso a fuentes mejoradas de abastecimiento de agua potable.	89.2% hogares con acceso a fuentes mejoradas de abastecimiento de agua potable.	92.5% hogares con acceso a fuentes mejoradas de abastecimiento de agua potable.	95.8% hogares con acceso a fuentes mejoradas de abastecimiento de agua potable.	99.1% hogares con acceso a fuentes mejoradas de abastecimiento de agua potable.	6.4.1 Cambio en el uso eficiente de los recursos hídricos con el paso del tiempo

Objetivo 5: Cronograma de Implementación para el Primer Quinquenio

ESTRATEGIAS: Gestión integral de bosques naturales y plantaciones forestales; Resguardo de mantos acuíferos										
Resultado	Acciones	Meta	Indicador	'22	'23	'24	'25	Medio verificación	Responsable	Corresponsable
Se han asegurado espacios para promover la infiltración del agua a lo largo del territorio.	Mapeo de zonas de recarga hídrica con cobertura forestal.	Al 2025, se han realizado 4 mapeos anuales de la cobertura forestal para zonas de recarga hídrica	# de reportes anuales con relación a la cobertura forestal dentro de zonas de recarga hídrica.	X	X	X	X	Reportes MARN	Municipalidades, MARN	Academia, INAB, CONAP
	Programas de incentivos forestales dirigidos a resguardo de fuentes hídricas.	Al 2025, se han registrado incentivos bajo el resguardo de fuentes hídricas.	# programas bajo el resguardo de fuentes hídricas.				X		INAB (Programa de Conservación de fuentes de agua)	
Se han reducido los hogares que utilizan leña como fuente principal de energía.	Implementar proyectos de estufas ahorradoras de leña.	Al 2024, se ha obtenido una contratación para el financiamiento de este proyecto.	# de contratos especializados en estufas ahorradoras de leña/hornos de secado ecológico.			X			MAGA, ONG (Defensores, KFW)	
	Implementar proyectos de estufas ahorradoras de leña y hornos de secado ecológicos.	Al 2024, se ha obtenido una contratación para el financiamiento de este proyecto.	# de contratos especializados en estufas ahorradoras de leña/hornos de secado ecológico.			X			Municipalidades con propios recursos	

Se ha mantenido la cobertura de zonas de vida relevantes dentro de Sierra de Las Minas	Mapeo de organizaciones no gubernamentales que apoyan procesos comunitarios.	Al 2025, se han realizado 5 mapeos anuales de organizaciones que apoyan en procesos comunitarios.	# informes anuales	X	X	X	X		SEGEPLAN	
	Mapeo de comunidades cercanas a la Sierra de las Minas.	Al 2023, se ha realizado un mapeo socioeconómico de las comunidades pertenecientes a Sierra de las Minas.	# de comunidades mapeadas		X			Informe CONAP	CONAP	
	Intercambios de conocimiento con asociaciones forestales comunitarias.	Al 2023, se ha coordinado un espacio formativo para trabajar con Mancomunidades del Polochic.	# capacitaciones sobre formación en asociatividad forestal comunitaria.	X	X	X	X	Asistencia taller	CONAP	
	Preservación de las zonas de vida dentro de la Reserva Sierra de las Minas.	Al 2025, se han mapeado anualmente la extensión de zonas de vida bajo la categoría de bosque nuboso en Sierra de las Minas.	Ha. de Bosque nuboso	X	X	X	X		CONAP	
Los principales cuerpos de agua del departamento arrastran una menor cantidad	Estudios quinquenales del estado de las cuencas dentro del departamento.	Al 2025, se han trabajado informes del 100% de cuencas del departamento.	% cuencas con estudios de su estado	X	X	X	X	Registros MARN	MARN, Municipalidades, Academia	INAB, CONAP, MAGA



de desechos. (Río Motagua y Río Chixoy)	Mapeo anual de vertederos, botaderos y basureros clandestinos para monitorear el estado actual de los procesos para el manejo de desechos sólidos.	Al 2025, se ha mapeado anualmente el estado de los vertederos por departamento.	#vertederos municipales y # de botaderos clausurados	X	X	X	X	Registros MARN	MARN, Municipalidades	
	Incrementar el número de municipalidades con al menos una planta de tratamiento activa.	Al 2025, 2 municipios instalan plantas de tratamiento de desechos líquidos.	# de plantas de tratamiento de desechos líquidos				X	8 municipalidades tienen activa una planta de tratamiento	Municipalidades	MARN
	Mapeo anual de vertederos, botaderos y basureros clandestinos para monitorear el estado actual de los procesos para el manejo de desechos sólidos.	Al 2025, se ha mapeado anualmente el estado de los vertederos por departamento.	#vertederos municipales y # de botaderos clausurados.	X	X	X	X	Registros MARN	MARN, Municipalidades	
Se ha preservado la dinámica de la cobertura forestal en el departamento.	Mejorar la efectividad del manejo de las áreas protegidas del departamento.	Al 2023, se ha incrementado en un 10% la efectividad de manejo del 100% de las áreas protegidas del departamento.	Puntuación en la evaluación de la efectividad de manejo.		X			Registros SIGAP	CONAP, SIGAP	
	Declarar zonas de protección desde Municipalidades.	Al 2025, cada municipalidad cuenta con al menos un programa de protección de bosque natural en su territorio.	# programas de protección de bosque natural municipales.				X	Registros CONAP	Municipalidades, CONAP	

	Incentivos Forestales	Al 2024, se han incrementado los incentivos forestales para protección en un 3%.	% aumento en incentivos forestales para protección.			X		Registros INAB	INAB	
	Aumento de inscripción de programas manejo de plantaciones forestales/sistemas agroforestales con fines energéticos najo el programa de incentivos forestales.	Al 2024, se ha incrementado en un 15% la cobertura forestal bajo programas con fines energéticos.	Ha. de bosque inscrito en programas de incentivos forestales con fines energéticos.			X		Registros INAB	INAB	
	Mantenimiento de cobertura forestal en áreas protegidas.	Al 2025, se han monitoreado anualmente la cobertura forestal dentro de las áreas protegidas.	Ha. de bosque en áreas protegidas.	X	X	X	X	Registros INAB	INAB	
Se ha incrementado la cobertura de hogares con acceso a fuentes mejoradas de abastecimiento de agua potable.	Aumento de hogares con sistema de captación pluvial.	Al 2025, se ha incrementado el número de hogares que cuentan con un componente de captación pluvial en un 10%.	% hogares con sistema de captación pluvial.				X		MAGA	MARN
	Mapeo anual de cuerpos de agua en el departamento con su nivel de calidad de agua.	Al '25, se han mapeado los cuerpos de agua y sus respectivos niveles de calidad para futuros proyectos de abastecimiento.	# de cuerpos de agua, parámetros de potabilidad.	X	X	X	X	Registros MARN	Municipalidades, MSPAS	MARN <sup>39</sup>

<sup>39</sup> Su objetivo sería específicamente verificar los parámetros de calidad de agua al salir de las Plantas de Tratamiento

## 10. SISTEMA DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN

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

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

Para realizar el seguimiento y la evaluación se hace necesario contar con información sobre los indicadores que se han planteado en el Marco Programático del plan. 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:

### 10.1 Objetivos

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

#### 10.1.1 Objetivo general

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

### 10.1.2 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 Baja Verapaz.

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 Baja Verapaz.

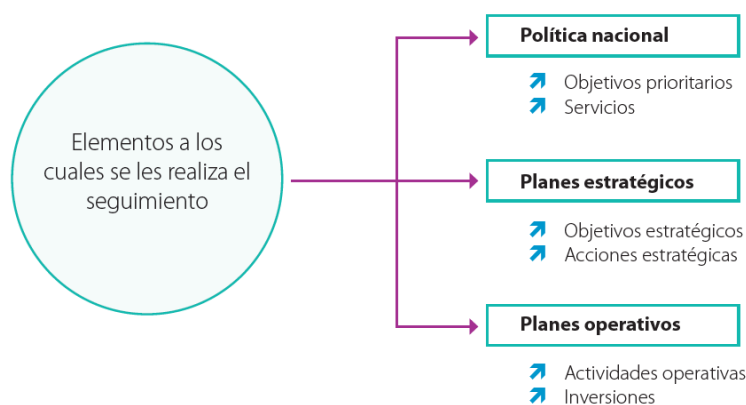
## 10.2 Conceptos básicos de seguimiento y evaluación

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

### 10.2.1 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.

Ilustración 12. Elementos de política y planes sujetos a seguimiento



Fuente: Centro Nacional de Planeamiento Estratégico -CEPLAN-

## 10.2.2 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”.

## 10.2.3 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)

## 10.3 Seguimiento y evaluación del plan departamental de adaptación al cambio climático de Baja Verapaz

A continuación, se presentan las etapas que se deben agotar durante el proceso de seguimiento y evaluación del plan de adaptación.

### 10.3.1 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.

## 10.3.2 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 Baja Verapaz.

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 8. Matriz para Seguimiento de indicadores:

Indicador	Línea base		Meta	% avance acumulado en el corto <sup>40</sup> 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.)

<sup>40</sup> 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).

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?
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.

### 10.3.3 Seguimiento a las actividades operativas del Plan Departamental de Adaptación al Cambio Climático

Para desarrollar los procesos de seguimiento y evaluación es necesario contar con información para construir los indicadores, para ello la comisión específica deberá identificar las fuentes de información, las que pueden ser 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 9. Matriz de Planificación operativa

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

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

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

Tabla 10. Tablero de mando mensual

Acción estratégica	Responsable	Actividad	Municipio	Ejecución física				Ejecución financiera				Responsable del seguimiento		
				Meta				Análisis y recomendaciones (incluir medios de verificación)	Meta				Análisis y recomendaciones (incluir medios de verificación)	
				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 11. Seguimiento a la planificación operativa en el corto plazo, mediano plazo y largo plazo

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



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

### 10.3.4 Evaluación del Plan Departamental de Adaptación al Cambio Climático

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

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

### 10.3.5 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.

### 10.3.6 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.

## 11. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Barrientos, A. (2016). *CENTRO CULTURAL Y REVITALIZACIÓN DEL ENTORNO, RAXRUHÁ, ALTA VERAPAZ*. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Batzín, R. (2019). *Primer reporte de evaluación del conocimiento sobre cambio climático en Guatemala: Conocimiento Indígena y Cambio Climático*. Guatemala: Editorial Universitaria UVG.
- Bello, O., & Peralta, L. (2021). *Evaluación de los efectos e impactos de las depresiones tropicales Eta y Iota en Guatemala*. Santiago: Comisión Económica para América Latina y el Caribe -CEPAL-.
- Carrera, J. L. (2019). *Primer reporte de evaluación del conocimiento sobre cambio climático en Guatemala: ¿Qué tan vulnerables somos? Elementos para entender la vulnerabilidad de Guatemala*. Guatemala: Editorial Universitaria UVG.
- CENGICANÁ. (2014). *El cultivo de la Caña en Guatemala*. Guatemala, Guatemala: Centro Guatemalteco de Investigación y Capacitación de la Caña de Azúcar. Mario Melgar, Adlai Meneses, Héctor Orozco, Ovidio Pérez y Rodolfo Espinoza.
- CEPLAN. (2021). *Guía para el seguimiento y evaluación de políticas nacionales y planes del SINAPLAN*. Lima, Perú.
- CODEDE Baja Verapaz; SEGEPLAN; Dirección de Planificación Territorial. (2010). *Plan de Desarrollo Departamental de Baja Verapaz*. Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia.: Guatemala.
- CONADUR. (2017). *Estructura de la estrategia de implementación de las Prioridades Nacionales de Desarrollo*. Guatemala, Guatemala.
- CONAP. (2019). *El estado de la biodiversidad para la alimentación y agricultura*. Guatemala: Consejo Nacional de Áreas Protegidas.
- Concejo Municipal de Cobán. (2020). *Plan de Desarrollo Municipal y Ordenamiento Territorial, Municipio de Cobán, Alta Verapaz 2020-2032*. Guatemala: SEGEPLAN.
- Concejo Municipal de Cubulco. (2018). *Plan de Desarrollo Municipal y Ordenamiento Territorial, municipio de Cubulco, Baja Verapaz 2018 - 2032*. Guatemala: SEGEPLAN.
- Concejo Municipal de El Chol. (2018). *Plan de Desarrollo Municipal y Ordenamiento Territorial, municipio de El Chol, Baja Verapaz 2018 - 2032*. Guatemala: SEGEPLAN.
- Concejo Municipal de Granados. (2020). *Plan de Desarrollo Municipal y Ordenamiento Territorial (PDMOT) de Granados 2020 - 2032*. Guatemala: SEGEPLAN.
- Concejo Municipal de Purulhá. (2018). *Plan de Desarrollo Municipal y Ordenamiento Territorial, municipio de Purulhá, Baja Verapaz 2018 - 2032*. Guatemala: SEGEPLAN.
- Concejo Municipal de Raxruhá. (2019). *Plan de Desarrollo Municipal y Ordenamiento Territorial, Municipio de Raxruhá, Alta Verapaz 2019 - 2032*. Guatemala: SEGEPLAN.
- Concejo Municipal de San Jerónimo. (2018). *Plan de Desarrollo Municipal y Ordenamiento Territorial, municipio de San Jerónimo, Baja Verapaz 2018 - 2032*. Guatemala: SEGEPLAN.
- Concejo Municipal de Santa Cruz Verapaz. (2018). *Plan de Desarrollo Municipal y Ordenamiento Territorial, Municipio de Santa Cruz Verapaz, Alta Verapaz 2018 - 2032*. Guatemala: SEGEPLAN.
- Concejo Municipal de Santa Cruz Verapaz. (2018). *Plan de Desarrollo Municipal y Ordenamiento Territorial, Municipio de Santa Cruz Verapaz, Alta Verapaz 2018 - 2032*. Guatemala: SEGEPLAN.
- COVIAL; IGN. (2020). *Mantenimiento 2020*. Obtenido de Ministerio de Comunicaciones, Infraestructura y Vivienda: <http://www.covial.gob.gt/mapas/>
- CUIN, E. T. (2012). *EVALUACIÓN DEL SECADO DE 14 ESPECIES COMERCIALES DE PLANTAS MEDICINALES, PARA LA ASOCIACIÓN QACHUU ALOOM (MADRE TIERRA) EN EL MUNICIPIO DE RABINAL, BAJA VERAPAZ, GUATEMALA*. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala.

- Di Virgilio, María Mercedes. (2012). *Monitoreo y evaluación de políticas, programas y proyectos sociales*. Buenos Aires, Argentina.
- Dirección General de Caminos. (2014). *RED VIAL DE GUATEMALA AÑO 2014*. Obtenido de MINISTERIO DE COMUNICACIONES, INFRAESTRUCTURA Y VIVIENDA: Descargas: <https://www.caminos.gob.gt/Descargas/Red%20Vial%20Registrada%202014.pdf>
- Eckstein, D., Künze, V., & Schäfer, L. (2021). *Germanwatch*. Obtenido de GLOBAL CLIMATE RISK INDEX 2021: [https://germanwatch.org/sites/germanwatch.org/files/2021-01/cr-2021\\_map\\_ranking\\_2000\\_-\\_2019.jpg](https://germanwatch.org/sites/germanwatch.org/files/2021-01/cr-2021_map_ranking_2000_-_2019.jpg)
- Espinoza, W. A., Castañón, C., & Herrera, J. L. (2019). *Primer reporte de evaluación del conocimiento sobre cambio climático en Guatemala: Clima de Guatemala, tendencias observadas e índices de cambio climático*. Editorial Universitaria UVG: Guatemala.
- Flores, O. (27 de enero de 2021). Percepción CC en Baja Verapaz. (X. Ureta, Entrevistador) Guatemala. (2014). *Plan Nacional de Desarrollo K'atun: nuestra Guatemala 2032*. Guatemala, Guatemala.
- Hatting, M., & Long, C. (2018). *Exploring Complex Pathways in the Climate Change, Vulnerability and Violent Conflict Nexus: The Case of Alta Verapaz, Guatemala*. Lund: Lund University.
- Holder, C. D. (2003). Rainfall interception and fog precipitation in a tropical montane cloud forest of Guatemala. *Elsevier*, 373-384.
- IARNA. (2018). *Ecosistemas de Guatemala basado en el Sistema de Clasificación de Zonas de Vida*. Guatemala: Universidad Rafael Landívar.
- IARNA-URL. (2012). *Perfil Ambiental de Guatemala 2010-2012*. Guatemala: Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente de la Universidad Rafael Landívar.
- INE. (2015). *República de Guatemala: Encuesta Nacional de Condiciones de Vida 2014*. Guatemala: Instituto Nacional de Estadística. Obtenido de Instituto Nacional de Estadística.
- INE. (2019). *Indicadores INE*. Obtenido de Instituto Nacional de Estadística: <https://www.ine.gob.gt/ine/vitales/>
- INE. (2019). *XII Censo Nacional de Población y VII de Vivienda*. Obtenido de Instituto Nacional de Estadística: <https://www.censopoblacion.gt/explorador>
- INE. (2019). *XII Censo Nacional de Población y VII de Vivienda*. Obtenido de Instituto Nacional de Estadística: <https://www.censopoblacion.gt/explorador>
- INE. (2020). *Base de Datos Básicos ENA 2019-2020*. Obtenido de Encuesta Nacional Agropecuaria: <https://www.ine.gob.gt/ine/encuesta-nacional-agropecuaria/>
- IPBES. (2019). *Global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*. Bonn: IPBES secretariat.
- IPBES. (2021). Obtenido de Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services: [https://www.ipbes.net/sites/default/files/2021-06/2021\\_IPCC-IPBES\\_scientific\\_outcome\\_20210612.pdf](https://www.ipbes.net/sites/default/files/2021-06/2021_IPCC-IPBES_scientific_outcome_20210612.pdf)
- Leal Meza, J. (2017). *Caraterización del sistema agroforestal café-especial arbóreas, en los municipios de Cubulco, Granados, Rabinal, Salamá y San Jerónimo del departamento de Baja Verapaz*. Guatemala: Tesis de Grado. Universidad Rafael Landívar.
- MAGA. (2017). *Situación del Frijol a Marzo 2017*. Obtenido de Ministerio de Agricultura y Ganadería: Dirección y Planeamiento: [https://www.maga.gob.gt/sitios/diplan/download/informacion\\_del\\_sector/informes\\_de\\_situacion\\_de\\_maiz\\_y\\_frijol/2017/03%20Informe%20Situaci%C3%B3n%20Del%20Frijol%20Negro%20Marzo%202017.pdf](https://www.maga.gob.gt/sitios/diplan/download/informacion_del_sector/informes_de_situacion_de_maiz_y_frijol/2017/03%20Informe%20Situaci%C3%B3n%20Del%20Frijol%20Negro%20Marzo%202017.pdf)
- MAGA. (2020). *Informe de daños ocasionados por las depresiones tropicales ETA e IOTA y Análisis de las principales variaciones de precios en mercados mayoristas*. Guatemala: Ministerio de Agricultura y Ganadería.
- MAGA. (s.f.). *El agro en cifras 2016*. Guatemala: Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación.

- MAGA; SESAN; APSAN; MARN; AED; FAO; PMA. (2011). *Priorización de municipios a través del índice de vulnerabilidad a la inseguridad alimentaria y nutricional de la población de Guatemala (IVISAN)*. Obtenido de Sistema de Información Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional: [http://www.siinsan.gob.gt/siinsan/wp-content/uploads/cedesan2/libros/lvisan\\_2011.pdf](http://www.siinsan.gob.gt/siinsan/wp-content/uploads/cedesan2/libros/lvisan_2011.pdf)
- MARN. (2019). *Vulnerabilidad y Adaptación: Agua potable y saneamiento*. Obtenido de Sistema Nacional de Información sobre Cambio Climático: <https://snicc.azurewebsites.net/Busqueda/Resultado?powerbi=https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjojZjA0NzFmZGQ1ZjI5Ny00YjZlLWI0MGYtNDc0NzUwMGFmMWNjliwidCI6IjhmYmFhNWJmLTJiY2MtNGRjOC1iNTZiLThmOTJlMzA3ZjA3NiIsImMiOjR9>
- MARN. (2019). *Vulnerabilidad y Adaptación: Escenarios Climáticos Históricos y Actuales*. Obtenido de Sistema Nacional de Información sobre Cambio Climático: [https://snicc.azurewebsites.net/Busqueda/Buscar\\_por\\_id\\_level\\_1/1](https://snicc.azurewebsites.net/Busqueda/Buscar_por_id_level_1/1)
- MARN&PNUD. (2018). *Plan para la Reducción de la Vulnerabilidad e Impactos del Cambio Climático en la Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos del Litoral Pacífico de Guatemala. Tomo II*. Guatemala, Guatemala.
- MARN; Rainforest Alliance. (2020). *Análisis situacional de exposición a amenazas climáticas*. Guatemala: Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales.
- MEDINA, R. O. (2018). *CARACTERIZACIÓN DE SISTEMAS AGROFORESTALES DE CACAO EN COMUNIDADES DE LA ECO-REGIÓN LACHUÁ, COBÁN, ALTA VERAPAZ*. Guatemala: Universidad Rafael Landívar.
- Menchú, & Méndez. (2011). *Análisis de la Situación Alimentaria en Guatemala*. Guatemala: INCAP.
- MINECO. (2017). *Perfil Departamental Salamá Baja Verapaz*. Obtenido de Perfiles Departamentales: [https://www.mineco.gob.gt/sites/default/files/baja\\_verapaz\\_2.pdf](https://www.mineco.gob.gt/sites/default/files/baja_verapaz_2.pdf)
- MINEDUC. (2019). *Anuario Estadístico de la educación de Guatemala, Años: 1992 al 2019*. Obtenido de Ministerio de Educación: <http://estadistica.mineduc.gob.gt/anuario/home.html#>
- Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS); Instituto Nacional de Estadística (INE); ICF. (2015). *VI Encuesta Nacional de Salud Materno Infantil ENSMI 2014-2015*. Obtenido de ONU: <https://onu.org.gt/wp-content/uploads/2017/03/ENSMI-2014-A-2015.pdf>
- MSPAS. (2020). *Descargas: Directorios Centros Departamentales*. Obtenido de Ministerio de Salud: <https://www.mspas.gob.gt/index.php/component/jdownloads/category/5-numeral-2-direccion-y-telefonos?Itemid=-1>
- MSPAS. (2020). *Descargas: Directorios Centros Departamentales*. Obtenido de Ministerio de Salud: <https://www.mspas.gob.gt/index.php/component/jdownloads/category/5-numeral-2-direccion-y-telefonos?Itemid=-1>
- OCHA. (2018). *Guatemala: daños por fenómeno del Niño, años 2015/16 y 2018*. Obtenido de Reliefweb: <https://reliefweb.int/report/guatemala/guatemala-da-os-por-fen-meno-del-ni-o-os-201516-y-2018>
- Ordoñez, A. (27 de enero de 2021). *Proceso de actualización de los PDMs 2019 Baja Verapaz*. (X. Ureta, Entrevistador)
- ORTÍZ, T. J. (2019). *EVALUACIÓN DE SUSTRATOS EN SUELOS VERTISOLES EN EL CULTIVO DE CAMOTE (Ipomoea batatas, L.); DIAGNÓSTICO PARTICIPATIVO DE FORMAS DE PRODUCCIÓN Y SERVICIOS EN EL CENTRO PARA LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO, SAN MIGUEL CHICAJ, BAJA VERAPAZ, GUATEMALA*. Guatemala: Univerisdad San Carlos de Guatemala.
- Paredes, E. A., García, N. L., Dávila, S. C., Chang, C. R., Reyes, H. A., & Fuentes, S. (2016). *El Agro en Cifras 2016*. Guatemala: Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación.
- Pearson, R. (s.f.). *Manual Merck*. Obtenido de Anquilostomiasis: <https://www.merckmanuals.com/es-us/hogar/infecciones/infecciones-parasitarias/anquilostomiasis>

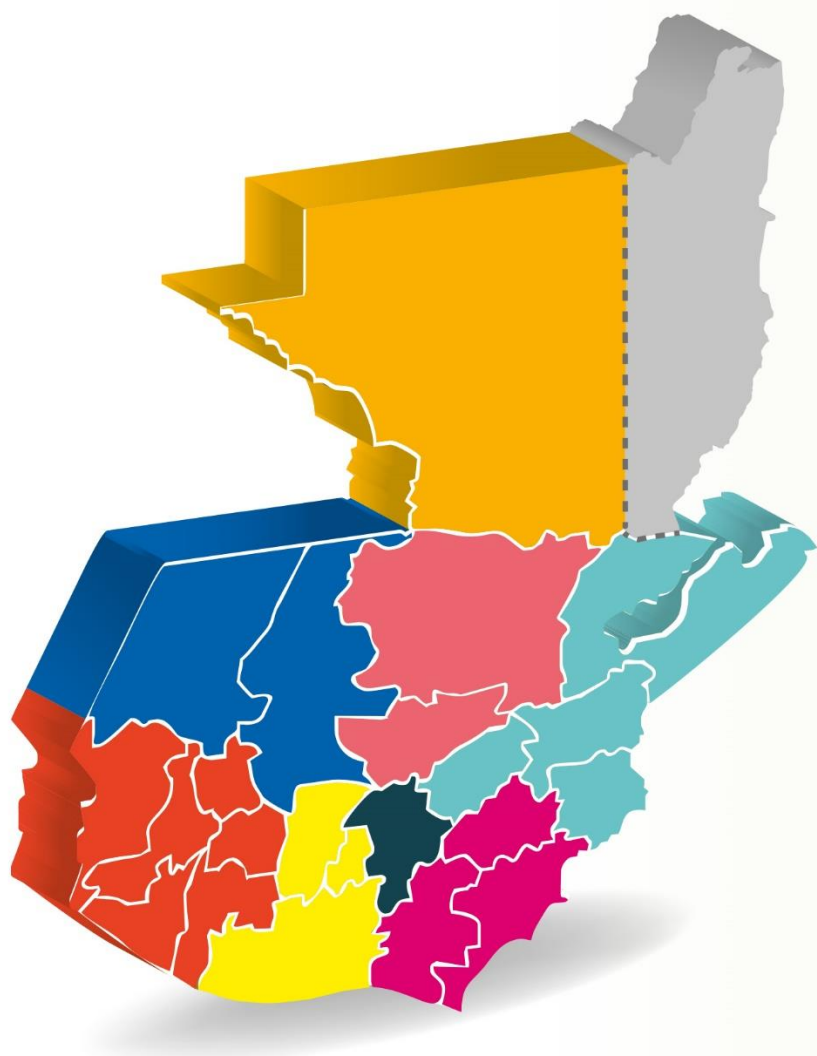
- PNUD. (2014). *Escolaridad promedio por sexo según departamento*. Obtenido de INFORME NACIONAL DE DESARROLLO HUMANO GUATEMALA:  
<http://desarrollohumano.org.gt/estadisticas/estadisticas-genero/escolaridad-promedio-por-sexo-segun-departamento/>
- PNUD. (2016). *Más allá del conflicto, luchas por el bienestar. Informe Nacional de Desarrollo Humano 2015/2016*. Guatemala: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.
- Quan, G. A., & Escobar, P. (2011). *Cifras para el desarrollo humano: BAJA VERAPAZ*. Guatemala: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.
- SEGEPLAN. (2015). *La Planificación del Desarrollo Guatemala*. Obtenido de SEGEPLAN:  
<https://www.segeplan.gob.gt/nportal/index.php/planificacion-del-desarrollo>
- SEGEPLAN. (s.f.). *Consejos Comunitarios de Desarrollo*. Obtenido de Directorio de Consejos de Desarrollo:  
[http://sistemas.segeplan.gob.gt/guest/SCDPKG\\$PL\\_CONSEJOS.BUSQUEDA?prmGrupo=COM&prmOpcion=&prmlDconsejo=](http://sistemas.segeplan.gob.gt/guest/SCDPKG$PL_CONSEJOS.BUSQUEDA?prmGrupo=COM&prmOpcion=&prmlDconsejo=)
- SEGEPLAN. (s.f.). *Infraestructura de Datos Espaciales de Guatemala*. Obtenido de Geoportal:  
<http://ideg.segeplan.gob.gt/geoportal/>
- SEGEPLAN. (s.f.). *Prioridades Nacionales de Desarrollo. Metas Estratégicas del Desarrollo (MED)*. Guatemala.
- SHCP. (2017). Presupuesto basado en resultados. En S. d. México, *Sistema de evaluación del desempeño* (pág. 103). México, México.
- SIFGUA. (2017). *Informe Incendios Forestales*. Obtenido de SIFGUA Estadísticas:  
<http://www.sifgua.org.gt/Documentos/Incendios/Informes/Informe%20año%202017.pdf>
- SIFGUA. (s.f.). *Cambio Neto de Cobertura Forestal 2010-2016*. Obtenido de Cobertura Forestal 2010-2016: <http://sifgua.org.gt/Cobertura.aspx>
- Solano, A. L., & Ochoa, W. (2019). *Primer reporte de evaluación del conocimiento sobre cambio climático en Guatemala: Agricultura y Seguridad Alimentaria*. Guatemala: Editorial Universitaria UVG.
- UNICEF-OPS-UNFPA. (s.f.). *MANUAL DE SUPERVISIÓN, MONITOREO Y EVALUACIÓN: Plan de Prevención de Embarazos en Adolescentes (PLANEA) 2018-2022*. Guatemala, Guatemala.
- Universitat de Barcelona. (s.f.). *Psicología Ambiental: Definición de hacinamiento*. Obtenido de Universitat de Barcelona: [http://www.ub.edu/psicologia\\_ambiental/unidad-3-tema-6-6](http://www.ub.edu/psicologia_ambiental/unidad-3-tema-6-6)
- USAID. (s.f.). *Paquete de monitoreo y evaluación: libro de trabajo para monitoreo y evaluación de proyectos*. México, México.

## 12. ANEXOS

### Anexo 1. Preguntas generadoras de recursos y vulnerabilidad que se trabajaron en los espacios de diálogo

- ¿Cuáles son los principales recursos naturales del departamento y dónde están ubicados? (bosque, agua, etc.)
- ¿Desde dónde y hacia dónde drenan los ríos importantes de la región? ¿Cuáles recursos tienen alguna relación con las actividades de las mujeres?
- ¿Cuáles son las principales actividades productivas del departamento? ¿Qué relación tienen con los recursos naturales? Dentro de esas actividades productivas, ¿cuáles realizan hombres y cuáles realizan mujeres?
- ¿Qué eventos climáticos afectan al departamento? (Lluvias, sequías, heladas, etc.) ¿Qué impactos tienen esos eventos climáticos? (inundaciones, deslizamientos, pérdidas de cultivos, enfermedades, etc.) ¿Dónde se presentan esos impactos? o ¿A qué población afectan? (Específicamente preguntar si afecta a las mujeres, niños u otro grupo en condición de vulnerabilidad)
- ¿Hay focos importantes de contaminación en el departamento? Explicar/describir
  - ¿Cuáles son los sitios en que hay riesgo para la vida de las personas? ¿Ese riesgo es diferente para hombres y para mujeres? Explicar
  - ¿Existen zonas de reserva ambiental? ¿Cuál es la zona mejor conservada, por qué?
- ¿Cómo es el clima en la región?
- ¿Cómo se sabe que viene el invierno/verano? ¿Cuándo fue el último invierno/verano fuerte, y por qué? (duración e impactos)
- ¿Hay zonas donde el verano se siente más fuerte?
- De acuerdo con su percepción, ¿ha variado el clima en su departamento?
  - En caso negativo explique

En caso afirmativo ¿Cuáles son las principales señales de esa variación en el clima?



# 8 REGIONES DE GUATEMALA

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