

**Vulnerabilidad y adaptación  
al cambio climático de los pobladores  
rurales de la planicie costera central  
de El Salvador**

San Salvador, marzo de 2007



---

**Autora principal**

Martha Yvette Aguilar

**Autores contribuyentes:**

Jaime Mauricio Tobar Rivas

Julio César Quiñónez Basagoitia

Tomás Rivas Pacheco

**Contrapartes locales:**

Coordinadora del Bajo Lempa - Asociación Mangle

Grupo Bajo Lempa - CORDES San Vicente

## Tabla de contenido

<i>Marco de referencia</i> .....	1
<b>1.</b> Abordaje teórico y metodológico .....	5
1.1 Marco Conceptual	
1.2 Abordaje Metodológico	
<b>2.</b> Caracterización del territorio seleccionado .....	19
2.1 Delimitación del territorio	
2.2 Dinámica natural y social del territorio	
<b>3.</b> Línea de referencia socioeconómica y ambiental .....	35
3.1 Escenario socioeconómico y ambiental de referencia	
3.2 Amenazas e impactos climáticos locales de referencia	
<b>4.</b> Escenarios socioeconómicos y ambientales futuros .....	105
4.1 Escenario socioeconómico y ambiental local futuro	
4.2 Escenario climático local futuro	
4.3 Amenazas e impactos locales del cambio climático futuro	
<b>5.</b> Evaluación integrada de la vulnerabilidad climática actual y futura .....	151
<b>6.</b> Estrategia y medidas de adaptación al cambio climático .....	165



---

## **Marco de Referencia**

---



## Marco de referencia

El tema de la adaptación de los sistemas humanos<sup>1</sup> y naturales a la variabilidad y al cambio global del clima, es un campo de investigación muy reciente, en el cual se necesita explorar la adopción de marcos conceptuales y métodos de investigación innovadores e interdisciplinarios. Lo anterior, a fin de mejorar el estado actual del conocimiento en esa materia e incidir de manera apropiada y efectiva en la incorporación de la adaptación climática en las iniciativas de desarrollo local, y en la planificación y ejecución de políticas y programas de desarrollo, en los ámbitos municipal y nacional.

Este documento presenta los resultados de un esfuerzo de investigación interdisciplinaria, desarrollado dentro del marco del área de cambio climático, de la Dirección de Patrimonio Natural del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN)<sup>2</sup>, con la contribución de la Dirección de Meteorología del Servicio Nacional de Estudios Territoriales (SNET). El propósito de la investigación fue desarrollar, conjuntamente con los actores locales, una estrategia de adaptación al cambio climático, sobre la base de una evaluación integrada de los factores que determinan la vulnerabilidad climática actual y bajo condiciones futuras de cambio climático, en el territorio ubicado en la planicie costera central de El Salvador, entre los municipios de Zacatecoluca, Tecoluca y Jiquilisco.

Uno de los retos más importantes asumidos en esta investigación consistió en haber abordado el tema de la vulnerabilidad climática utilizando un enfoque sistémico del ambiente, adoptando un abordaje interdisciplinario. El estudio incorporó el conocimiento teórico y empírico, así como las percepciones locales, mediante el rescate de la tradición oral y la participación activa, permanente y progresivamente protagónica de los pobladores y organizaciones locales contrapartes<sup>3</sup>.

La vulnerabilidad y adaptación al cambio climático, fue abordada en seis secciones, utilizando los lineamientos generales del *Marco de Políticas de Adaptación*<sup>4</sup>. En la Sección 1 se presenta el marco conceptual que sustenta el abordaje metodológico, explicándolo paso a paso. El sistema socionatural a evaluar se caracteriza en la Sección 2, presentándose la dinámica natural y social y sus interrelaciones dentro del territorio. Se desarrolló un atlas de 30 mapas ilustrativos de las dinámicas del territorio. En la Sección 3 se presenta la línea de referencia socioeconómica y ambiental, incluyendo, por una parte, el escenario socioeconómico y ambiental para 2004, y por otra, las amenazas e impactos climáticos en el territorio para la situación de referencia. Se generó la información necesaria para estimar un índice de vulnerabilidad climática de referencia, el cual integra los valores de las variables socioeconómicas, ambientales y climáticas. En la Sección 4 se presentan los escenarios socioeconómicos y ambientales futuros, incluyendo los escenarios climáticos, detallándose las amenazas e impactos locales asociados al cambio climático proyectado para 2015. Al igual que para la línea de referencia, los escenarios futuros generaron la información que sirvió de base para la estimación de un índice de vulnerabilidad climática futura. La evaluación integrada de la vulnerabilidad climática actual y futura se abordó en la Sección 5, sobre la base de la información generada en las Secciones 3 y 4, identificándose las tendencias futuras de la vulnerabilidad climática, de sus variables explicativas y del sistema de indicadores socioeconómicos, ambientales y climáticos vinculados. Finalmente, en la Sección 6 se definió la estrategia local de adaptación al cambio climático, la cual incluye, entre otras cosas, el conjunto de medidas y líneas de acción, así como su alcance y los ámbitos de responsabilidad para su ejecución.

<sup>1</sup> Los *sistemas humanos*, de acuerdo a la visión antropocéntrica de la Ecología Humana, son los sistemas ambientales en los cuales las organizaciones humanas juegan un papel importante.

<sup>2</sup> Dentro del marco del proyecto regional (PS 14290 - RLA/01/G31), financiado por el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF).

<sup>3</sup> Grupo Bajo Lempa-CORDES y Coordinadora del Bajo Lempa-Asociación Mangle.

<sup>4</sup> PNUD-FMAM, 2005.





---

**Sección 1**  
**Abordaje teórico y metodológico**

---



## 1. Abordaje teórico y metodológico

### 1.1. Marco conceptual

Para el desarrollo de la evaluación integrada de la vulnerabilidad climática del territorio seleccionado, en adelante el territorio, se adoptó un enfoque sistémico, incorporando de manera central el concepto de *sistema complejo adaptable* y aplicándolo a través de un abordaje interdisciplinario, que integra y combina las concepciones teóricas de varias áreas del conocimiento.

El estudio abarca el espacio geográfico<sup>5</sup> de un territorio<sup>6</sup> delimitado por el entorno natural, económico y sociocultural de las poblaciones humanas que lo habitan. Por consiguiente, su delimitación espacial se definió con criterios de organización social y económica, así como de la dinámica natural prevaleciente.

El territorio fue abordado desde la óptica del paisaje social<sup>7</sup>, por estar constituido por sistemas de poblamiento humano, en el cual los actores sociales juegan un papel determinante, y como tal, se consideran las interacciones existentes entre los sistemas naturales y humanos. Se analizó la dinámica natural y social, el grado de determinación ambiental en el territorio y la capacidad de manejo del ambiente y los sistemas naturales por parte de los actores y agentes locales de desarrollo.

La evaluación de la vulnerabilidad climática del territorio fue abordada a partir de los tres entornos que lo caracterizan, a saber: natural, económico y sociocultural, considerando su articulación mutua. Cada entorno a su vez, fue caracterizado por dimensiones o variables de primer orden, a las cuales se asociaron variables de segundo orden e indicadores, a fin de construir un sistema de indicadores que, en alguna medida, expresara el estado actual y las tendencias futuras de los sistemas naturales y humanos. El diseño y alcance del sistema de indicadores se detalla en la Sección 1.2. Asimismo, se definió un índice compuesto de vulnerabilidad climática, determinado por los factores naturales, económicos y socioculturales del territorio, a través del establecimiento de una interfase entre las variables explicativas de segundo orden de la vulnerabilidad y las variables explicativas del territorio.

El concepto de vulnerabilidad de un sistema siconatural a factores de exposición climática, se definió como una variable dependiente de tres variables explicativas: la exposición climática sobre el sistema a evaluar, la elasticidad<sup>8</sup> y la capacidad de adaptación del sistema al factor de exposición climática. Cuanto mayor es la magnitud de la variable amenaza climática, mayor es la vulnerabilidad; y cuanto mayor es la magnitud de las variables elasticidad y capacidad de adaptación, menor es la vulnerabilidad (Cuadro 1.1-1). La elasticidad de un sistema se refiere al atributo que le permite resistir y absorber los embates de un factor natural o social de exposición determinado, dentro de un margen de tolerancia, y recuperarse de las perturbaciones o impactos causados, conservando el mismo dominio de estabilidad (misma estructura, funciones y mecanismos de control). En este estudio, a la variable elasticidad se asocian las variables de segundo orden siguientes: flexibilidad del sistema, tipo y efectividad de sus mecanismos de control y grado de acoplamiento estructural.

La capacidad de adaptación se refiere al potencial del sistema de evolucionar y adaptarse a los cambios sin sufrir un colapso, mediante el aprendizaje de procesos que le permitan au-

<sup>5</sup> Es la porción de la superficie terrestre en la cual los seres humanos se relacionan con su entorno y se puede visualizar desde el entorno natural, el entorno económico y el entorno sociocultural.

<sup>6</sup> Espacio geográfico sometido a una gestión que es determinada por las dinámicas económica y política predominantes.

<sup>7</sup> Espacio geográfico en el que viven poblaciones humanas, caracterizado por un determinado patrón de relaciones espaciales y una determinada capacidad funcional para el desarrollo de actividades socioeconómicas.

<sup>8</sup> En este estudio el término *elasticidad* es usado como equivalente del término inglés *resilience*.

mentar los márgenes de tolerancia y su capacidad de autoorganización. La posible dirección de la autoorganización depende de varios factores, tales como la historia del sistema y sus tendencias. A la capacidad de adaptación se asocian las variables de segundo orden siguientes: potencial de recursos disponibles, nivel de experimentación e innovación y complejidad en la organización del sistema. En lo que concierne a la exposición climática, ésta es abordada desde la óptica de la amenaza, en tanto que factor de exposición sobre el territorio, mediante la construcción de un índice de amenaza climática.

El territorio en tanto que sistema humano<sup>9</sup> incorpora los sistemas socio-ambientales, económico-ambientales y cultural-ambientales. Los sistemas humanos y naturales son *sistemas complejos adaptables*, y como tales están dotados de atributos que los vuelven dinámicos, no lineales y capaces de desarrollar funciones emergentes, tales como la elasticidad y la capacidad de adaptación; permitiéndoles resistir o adaptarse ante el cambio.

El conjunto de indicadores y variables de segundo orden asociados a las variables elasticidad y capacidad de adaptación, caracterizan a su vez a los entornos sociocultural, económico y natural del territorio, y por consiguiente, la estimación de su valor actual se define como el escenario socioeconómico y ambiental para el año de referencia 2004. De igual manera, la proyección futura de dichos valores al año 2015, se define como el escenario socioeconómico y ambiental futuro.

**Cuadro 1.1-1: Variables explicativas de la vulnerabilidad climática**

Orden \ Variables	Tipo de variables explicativas							
Primer	Exposición Climática		Elasticidad ( <i>resilience</i> )			Capacidad de adaptación		
Segundo	Extremos climáticos de temperatura	Extremos climáticos secos y húmedos	flexibilidad de la organización	Mecanismos de control	Acoplamiento estructural	Potencial de recursos	Innovación y experimentación	Complejidad en la organización

El propósito de la evaluación integrada de la vulnerabilidad climática fue conocer los factores explicativos de ésta, para prevenir o minimizar los impactos del cambio climático global, mediante el aumento de la elasticidad y mejoramiento de la capacidad de adaptación de los sistemas sociales y naturales expuestos. Esto conlleva la incorporación de estrategias y medidas de adaptación dentro de las acciones de desarrollo, en los ámbitos pertinentes. De acuerdo a la naturaleza y alcance de la evaluación y del sistema expuesto, las medidas de adaptación podrían definirse para distintos o varios ámbitos, a saber, familiar, local, municipal, nacional, sectorial, regional o internacional. Para la definición de la estrategia de adaptación de los actores del territorio, previamente al desarrollo de la evaluación de la vulnerabilidad y sobre la base de los conceptos de elasticidad y capacidad de adaptación, se profundizó en el conocimiento de la dinámica histórica natural y social de dicho territorio. Lo anterior permitió identificar los factores generadores de riesgos climáticos, y evaluar de manera integrada el estado actual y proyectar tendencias futuras de los indicadores y variables que determinan y explican la vulnerabilidad climática.

<sup>9</sup> Situándose al nivel de los seres humanos y de la sociedad, y están dotados de procesos y estructuras informacionales especializadas.

## 1.2. Abordaje metodológico

### 1.2.1. Etapas metodológicas generales

Para desarrollar la evaluación integrada de la vulnerabilidad climática, y posteriormente la estrategia de adaptación al cambio climático, se siguieron las etapas generales siguientes<sup>10</sup>: a) identificación del sistema socionatural cuya vulnerabilidad se estaría evaluando y para el cual se desarrollaría una estrategia de adaptación, b) evaluación integrada de la vulnerabilidad climática actual, c) evaluación integrada de la vulnerabilidad climática futura, y d) desarrollo de la estrategia y medidas de adaptación al cambio climático proyectado para dicho territorio.

En cada una de las etapas descritas, la participación de los pobladores y de sus dos organizaciones locales, contrapartes del proceso, fue muy activa. La participación local incluyó procesos de consulta, giras de observación de campo, jornadas de sensibilización sobre el tema del cambio climático, procesos de intercambio, discusión y análisis. Durante dichos procesos se aportó el conocimiento local, el cual conjuntamente con el conocimiento teórico, sirvió de base para el abordaje de las distintas temáticas, validaciones, prospecciones y planeación estratégica para la adaptación al cambio climático. El alcance de cada una de las cuatro etapas referidas se describe a continuación.

#### Identificación del sistema vulnerable:

La evaluación se desarrolló en un sistema socionatural, en tanto que *sistema complejo adaptable*<sup>11</sup>, seleccionándose un territorio cuya dinámica histórica natural y social fue estudiada preliminarmente, a fin de establecer los criterios socioculturales, económicos y naturales apropiados para su delimitación espacial. El territorio fue caracterizado en términos del entorno sociocultural, económico y natural de las poblaciones humanas que lo habitan, así como de las dimensiones asociadas a dichos entornos.

#### Evaluación integrada de la vulnerabilidad climática actual:

Para evaluar la vulnerabilidad climática actual del territorio, en un primer momento se estableció un sistema de variables e indicadores asociados a los entornos natural, sociocultural y económico, cuyos valores para 2004 constituyeron la línea de referencia socioeconómica y ambiental (Sección 3.1). Al mismo tiempo, dicho sistema se vinculó a las tres variables explicativas de la vulnerabilidad climática, mediante un índice compuesto de vulnerabilidad, a fin de estimar la magnitud de la vulnerabilidad climática actual. En el caso de la variable exposición climática, ésta se abordó desde la perspectiva de la amenaza climática sobre el territorio, a partir de distintos niveles de amenaza asociados a eventos extremos de temperatura y precipitación (extremos húmedos y secos). Los métodos específicos utilizados para el cálculo del índice de amenaza climática (IAC) actual y del índice de vulnerabilidad climática actual (IVA), se detallan en las Secciones 3.2 y 5 respectivamente.

#### Evaluación integrada de la vulnerabilidad climática futura:

La vulnerabilidad climática futura se evaluó proyectando el sistema de indicadores de la línea de referencia socioeconómica y ambiental para el año 2015. En un primer momento, se estimaron los valores futuros de dichos indicadores, tomando como base la proyección futura de las macro-políticas y del escenario socioeconómico local para 2015. Lo anterior, permitió sensibilizar

<sup>10</sup> PNUD-FMAM, 2005, *Op.cit.*

<sup>11</sup> Los *sistemas complejos adaptables* tienen los atributos siguientes: complejos (comportamiento caótico, no lineal) y dinámicos (adaptables).

el sistema de indicadores con los factores de exposición socioeconómica, tal como se detalla en la Sección 4.1. Posteriormente, se proyectaron los escenarios climáticos futuros y los cinco indicadores del IAC para el año 2015, a fin de estimar el valor futuro del IAC, cuyos métodos específicos y cálculos se detallan en las Secciones 4.2 y 4.3 respectivamente. Una vez proyectados a futuro el sistema de indicadores socioeconómicos y ambientales y el IAC, se calculó el índice de vulnerabilidad climática futura (IVF), cuyo cálculo se detalla en la Sección 5.

#### Desarrollo de la estrategia y medidas de adaptación al cambio climático:

Para el desarrollo de la estrategia de adaptación al cambio climático, cuyo detalle se desarrolla en la Sección 6, en primer término se definió su naturaleza y alcance, incluyendo principios, beneficiarios, propósito, objetivos y el alcance geográfico, temporal, temático y ámbitos de acción. Para la ejecución de las medidas de adaptación, se consideró un ámbito de adopción y otro de incidencia. Dentro del ámbito de adopción se incluyeron el nivel familiar y local, y en el de incidencia, los niveles municipal y nacional.

Por otra parte, para cada objetivo, se definieron líneas de acción y medidas de adaptación, las cuales se definieron considerando la evolución futura del sistema de indicadores. Los criterios para priorizar las líneas de acción y medidas se basaron en los valores de los indicadores, los cuales se categorizaron en *muy bajo*, *bajo*, *medio*, *alto* y *muy alto*; a fin de reflejar su posible contribución al mejoramiento de los niveles de elasticidad y capacidad de adaptación, asociados a las dimensiones correspondientes a cada uno de los tres entornos del territorio.

#### **1.2.2. Métodos y procedimientos**

##### ***Cálculo del valor actual del índice de vulnerabilidad climática:***

La evaluación integrada de la vulnerabilidad climática actual se realizó considerando los tres factores que la determinan, a partir de un índice compuesto de vulnerabilidad climática. Para tal efecto se estimó el valor actual de las variables capacidad de adaptación, elasticidad y exposición climática. La metodología específica adoptada para el cálculo del índice de vulnerabilidad climática actual y el análisis integrado de la vulnerabilidad climática actual, se desarrolló en nueve pasos (Cuadro 1.2-1). El sistema de indicadores socioeconómicos y ambientales se diseñó sobre la base del marco conceptual descrito en la Sección 1.1. El territorio fue caracterizado y delimitado geográficamente sobre la base de los entornos económico, socio-cultural y natural, cada uno de los cuales se definió a su vez a partir de las dimensiones específicas que los caracterizan, asociándose a éstas un conjunto de indicadores, que fueron utilizados para el cálculo de las variables elasticidad y capacidad de adaptación y de la variable exposición, para cada micro-región y zona. Este estudio adopta el abordaje espacial de las dos organizaciones contrapartes, las cuales han identificado 3 micro-regiones en la margen occidental del río Lempa, y 3 zonas en la oriental. A continuación se detallan los procesos desarrollados para el cálculo y evaluación de la vulnerabilidad climática actual.

##### Diseño del sistema de indicadores para el escenario socioeconómico y ambiental de referencia (Paso 1):

El sistema de variables e indicadores para caracterizar la línea de referencia socioeconómica y ambiental del territorio, fue diseñado sobre la base del marco conceptual desarrollado en la Sección 1.1. Para tal efecto, se consideraron variables de primer y segundo orden y un conjunto de indicadores asociados. Las variables de primer orden están referidas a las dimensiones que caracterizan a cada uno de los tres entornos del territorio, y las de segundo orden, dan cuenta de aspectos particulares dentro de cada dimensión, asociándoseles indicadores individuales o agrupados.

**Cuadro 1.2-1: Pasos para la evaluación integrada de la vulnerabilidad climática actual**

Paso	Proceso
1	Diseño del sistema de indicadores para el escenario socioeconómico y ambiental de referencia
2	Definición de los criterios para la cuantificación de los indicadores
3	Levantamiento y validación de la información con los actores locales
4	Cuantificación del valor actual de las variables e indicadores por entorno
5	Estandarización del valor actual de los indicadores por entorno y dimensión
6	Cálculo del valor actual de los subíndices de elasticidad y capacidad de adaptación por entorno
7	Cálculo del valor del subíndice de amenaza climática para el escenario climático de referencia
8	Identificación de los impactos climáticos observados para la climatología de referencia
9	Cálculo del valor actual del índice de vulnerabilidad climática por zona y micro-región

Para el entorno económico, se definieron 15 indicadores referidos a las dimensiones siguientes: producción, distribución y consumo, y comercialización. En el caso del entorno sociocultural, se definieron 23 indicadores asociados a la dimensión normativa, cultural y psicosocial; y para el entorno natural, se definieron 31 indicadores relacionados con las dimensiones relativas al paisaje natural y al manejo de los recursos naturales y el ambiente. En el Cuadro 1.2-2 se sintetiza el conjunto de variables de primer y segundo orden para cada entorno del territorio.

A fin de evaluar la vulnerabilidad climática de los tres entornos y del territorio en general, se estableció una interfase entre las variables de segundo orden del territorio y las variables de segundo orden explicativas de la vulnerabilidad climática, tal como se ilustra para cada entorno en la Sección 3.1. Lo anterior permitió establecer el vínculo requerido para la evaluación de la vulnerabilidad climática del territorio, de tal forma que el sistema de indicadores pueda explicar la cadena de relaciones entre los indicadores y las variables *elasticidad* y *capacidad de adaptación*.

#### Definición de los criterios para la cuantificación de los indicadores (Paso 2):

A fin de asignar a cada indicador un valor que expresara su estado para el año de referencia (2004), se definieron cinco categorías que permitieran reflejar su situación en términos de distintos niveles de debilidad o fortaleza, con incidencia en la elasticidad o capacidad de adaptación para cada entorno. Se desarrolló un instrumento para el levantamiento de campo, conteniendo los criterios específicos para cada indicador, clasificándolos de acuerdo a los valores en las categorías siguientes: *muy alto*, *alto*, *medio*, *bajo* y *muy bajo*. A cada categoría se asoció un valor numérico, a fin de cuantificar la contribución de cada indicador en los niveles de elasticidad y capacidad de adaptación. Los instrumentos conteniendo los criterios utilizados para la categorización y cuantificación de los indicadores de los entornos sociocultural, natural y económico, se detallan en los Anexos respectivos de las Secciones 3.1.1, 3.1.2 y 3.1.3.

**Cuadro 1.2-2: Variables explicativas de los tres entornos del territorio**

Entorno	Variable explicativa de primer orden (dimensión)	Variable explicativa de segundo orden
Económico	Producción	Organización productiva
		Nivel tecnológico
	Distribución y consumo	Origen de los ingresos familiares
		Tenencia de la tierra
		Acceso al crédito
	Comercialización	Conectividad entre comunidades
		Diversificación de mercados
		Articulación a los mercados
	Sociocultural	Normativa
Marco normativo para la promoción del desarrollo		
Cultural		Procesos endógenos de desarrollo local
		Armonía entre actividades humanas y el ambiente local
		Identidad histórica, cultural y territorial
Psicosocial		Calidad de vida
		Funcionalidad
		Seguridad
Natural		Natural
	Funciones ambientales en apoyo a la vida y la actividad humana	
	Socionatural	Determinación e influencia ambiental
		Manejo del ambiente y los recursos naturales

Levantamiento y validación de la información con los actores locales (Paso 3):

La asignación de valores a los indicadores se realizó mediante el levantamiento de información primaria a nivel de campo, con la participación activa de las organizaciones contrapartes en el territorio. La participación de los pobladores y técnicos locales facilitó la identificación del estado actual del sistema de indicadores, desarrollándose giras de observación de campo, reuniones y talleres participativos en las diferentes micro-regiones y zonas del territorio. Durante las reuniones y talleres, los pobladores locales aportaron sus criterios y conocimiento local.

Para desarrollar el levantamiento se utilizaron los criterios definidos para la categorización de los indicadores, así como un conjunto de herramientas de diagnóstico participativo, lo cual permitió recolectar información cualitativa y cuantitativa en cuadros y mapas temáticos que



fueron completados por los pobladores y técnicos locales. Esta modalidad facilitó la obtención de información local sobre los indicadores, de manera desagregada por entorno y para cada una de las zonas y micro-regiones. Una vez levantada la información primaria, se procedió a su control de calidad, y fue complementada y confrontada con la información técnica ya existente o generada dentro del estudio, a fin de tener la información primaria completa, categorizada y validada localmente.

#### Quantificación del valor actual de las variables e indicadores por entorno (Paso 4):

Con la aplicación de los criterios definidos para la categorización de los indicadores, se posibilitó la cuantificación de cada uno de éstos. Lo cual permitió a su vez cuantificar las variables de segundo orden y las dimensiones de los tres entornos, para cada zona y micro-región. Los valores asignados a las variables e indicadores por entorno, se detallan en los Anexos respectivos de las Secciones 3.1.1, 3.1.2 y 3.1.3.

#### Estandarización del valor actual de los indicadores por entorno y dimensión (Paso 5):

Dado que los valores de los indicadores están expresados en unidades de medida distintas, el valor de cada indicador fue estandarizado, de tal manera que fuera posible el cálculo de los subíndices de elasticidad y capacidad de adaptación. Para cada entorno los indicadores fueron agrupados de acuerdo a la dimensión y variables de segundo orden respectivas. Para tal efecto se utilizó la fórmula siguiente:

$$\text{Valor estandarizado} = [ \text{valor observado} - \text{valor mínimo} ] / [ \text{valor máximo} - \text{valor mínimo} ]$$

#### Cálculo del valor actual de los subíndices elasticidad y capacidad de adaptación por entorno (Paso 6):

Una vez estandarizados los valores de todos los indicadores por entorno y dimensión, para cada zona y micro-región, se agruparon todos los indicadores de acuerdo a las diferentes variables de segundo orden asociadas a la elasticidad y la capacidad de adaptación. Posteriormente, para cada entorno se procedió al cálculo de los dos subíndices respectivos, mediante el promedio simple de las variables de segundo orden, de la manera siguiente:

$$\text{Elasticidad} = [ \text{Tipo de Organización} + \text{Mecanismos de Control} + \text{Acoplamiento Estructural} ] / 3$$

$$\text{Capacidad de Adaptación} = [ \text{Potencial Recursos} + \text{Innovación / experimentación} + \text{Complejidad en Organización} ] / 3$$

#### Cálculo del valor del subíndice de amenaza climática para el escenario climático de referencia (Paso 7):

Para el cálculo de la exposición o amenaza climática, se construyó un índice de amenaza climática (IAC), con cinco indicadores asociados a extremos climáticos de temperatura y precipitación, ilustrados en el Cuadro 1.2-3. El IAC fue definido como un subíndice o variable explicativa del índice de vulnerabilidad climática. Dichos indicadores fueron seleccionados por el nivel de impacto que ocasionan sobre algunas actividades socio-productivas y procesos naturales (principalmente hidrológicos e hidráulicos) dentro del territorio. El cálculo del valor actual del IAC se detalla en la Sección 3.2.

**Cuadro 1.2-3: Indicadores del Índice de Amenaza Climática**

Símbolo		Descripción del indicador
1	Rsx	Recurrencia de un año seco extremo
2	Rlx	Recurrencia de un año lluvioso extremo
3	DC40mm	Máximo número de días consecutivos cuando la lluvia $\geq 40$ mm
4	RPS11d	Recurrencia de períodos de días secos consecutivos $\geq 11$ días durante julio y agosto
5	Atx	Aumento de temperatura máxima anual durante un año seco extremo

Identificación de los impactos climáticos observados para la climatología de referencia (Paso 8):

Para el cálculo del IAC se identificaron los impactos observados en el territorio como consecuencia de la ocurrencia de los eventos climáticos extremos asociados a los cinco indicadores. El IAC no refleja todas las amenazas climáticas existentes en el territorio<sup>12</sup>, y por consiguiente subestima la magnitud de dicha amenaza. Para cada indicador se identificó el patrón de comportamiento para la climatología de referencia (1961-1990), así como los impactos observados sobre los procesos productivos, fundamentalmente agropecuarios, y sobre algunos procesos ambientales, con énfasis en los hidrológicos e hidráulicos (Sección 3.2).

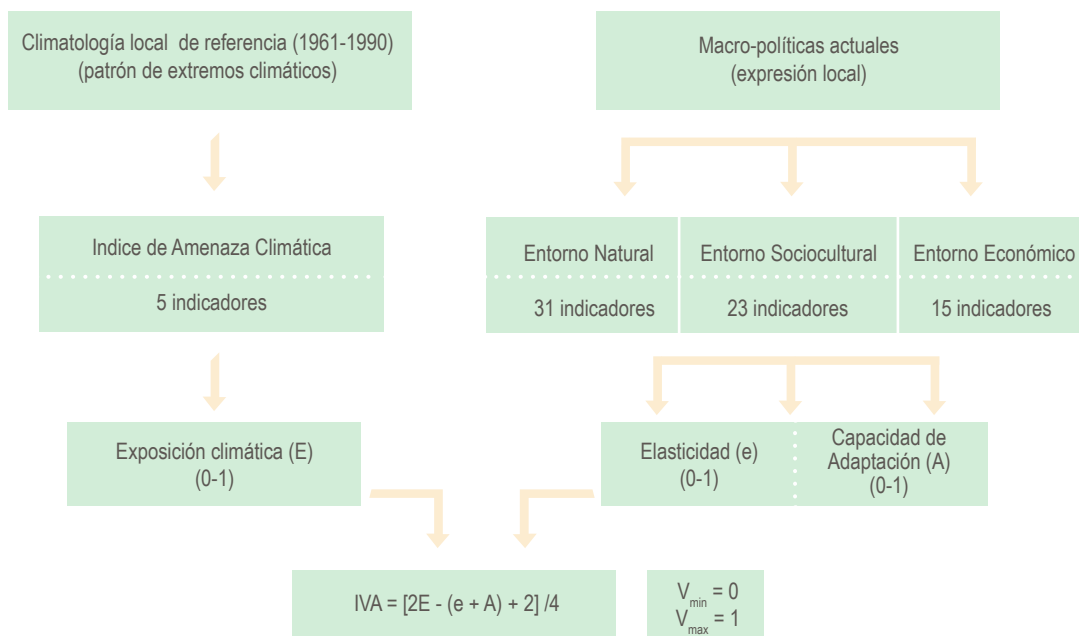
Cálculo del valor actual del índice de vulnerabilidad climática por zona y micro-región (Paso 9):

Una vez calculados los valores actuales de las variables de primer orden o subíndices de elasticidad y capacidad de adaptación, para los diferentes entornos, y el valor actual del subíndice IAC; se procedió al cálculo del valor actual del índice de vulnerabilidad climática (IVA). Este último fue definido como una función de las tres variables explicativas siguientes: *subíndice de amenaza climática* o exposición climática (E), *subíndice de elasticidad* (e) y *subíndice de capacidad de adaptación* (A), cuya relación se establece en la expresión siguiente:

$$IV = [2E - (e + A) + 2] / 4 \quad \text{con } V_{\max} = 1 \text{ y } V_{\min} = 0$$

Para cada zona y micro-región se calculó el índice de vulnerabilidad climática actual (IVA), mediante la expresión anterior, utilizando los valores actuales de las variables elasticidad (e) y capacidad de adaptación (A). Dichos valores se obtuvieron de la agregación de los valores actuales estandarizados de los indicadores seleccionados para caracterizar el entorno económico, sociocultural y natural. El valor del subíndice de exposición climática (E), se obtuvo de la agregación de los valores actuales obtenidos de la cuantificación estandarizada de los impactos asociados a cada uno de los cinco indicadores del IAC sobre los procesos productivos y ambientales, tal como se detalla más adelante. La Figura 1.2.1 esquematiza las relaciones entre los indicadores, variables de primer y segundo orden y los subíndices de elasticidad, capacidad de adaptación y exposición climática, a fin de ilustrar los factores explicativos que intervienen en el cálculo del índice de vulnerabilidad climática actual (IVA).

<sup>12</sup> La falta de información básica relevante limitó el número de indicadores incluidos en el IAC.



**Figura 1.2.1: Esquema de relaciones para la determinación del índice de vulnerabilidad climática actual**

### **Cálculo del valor futuro del índice de vulnerabilidad climática**

Al igual que para la línea de referencia, para el cálculo del valor futuro del IV, se estimaron los valores futuros de las tres variables explicativas de la vulnerabilidad. Para tal efecto, se proyectaron al año 2015 el IAC y los subíndices de elasticidad y capacidad de adaptación. Aunque los valores futuros del IAC fueron proyectados para la climatología 2006-2035, representativa del año 2020, los valores obtenidos fueron aplicados al año 2015, para homogenizar con el horizonte de tiempo adoptado para los escenarios socioeconómicos y ambientales. La metodología para el cálculo y análisis integrado del IVF, se describe en los siete pasos ilustrados en el Cuadro 1.2-4, y se detallan a continuación.

#### Desarrollo del escenario socioeconómico local futuro validado por los actores locales (Paso 1):

El escenario socioeconómico se desarrolló en las cuatro etapas siguientes: a) análisis de las macro-políticas nacionales y de los indicadores clave para el año de referencia<sup>13</sup>, éstos últimos considerados como fuerzas motrices de cambio; b) análisis integrado de las dinámicas futuras generadas por la proyección al año 2015 de las macro-políticas y las fuerzas motrices de cambio; c) definición de la expresión local al año 2015 de las macro-políticas y de las fuerzas motrices de cambio por entorno y dimensión; y d) definición y validación del escenario socioeconómico y ambiental local al año 2015, sobre la base de la proyección futura del sistema de indicadores de los tres entornos del territorio.

<sup>13</sup> Seleccionados de un conjunto de indicadores clave desarrollados en el estudio *Escenarios socioeconómicos para la evaluación de los impactos del cambio climático en El Salvador* (Umaña, C., 1998). *Primera Comunicación Nacional sobre Cambio Climático de El Salvador*, MARN.

**Cuadro 1.2-4: Pasos para la evaluación integrada de la vulnerabilidad climática futura**

Paso	Proceso
1	Desarrollo del escenario socioeconómico y ambiental local futuro validado por los actores locales
2	Estandarización del valor futuro de los indicadores socioeconómicos y ambientales
3	Cálculo del valor futuro de los subíndices de elasticidad y capacidad de adaptación por entorno
4	Desarrollo de escenarios climáticos locales futuros y cálculo del valor futuro del IAC
5	Identificación de los impactos futuros del cambio climático proyectado
6	Cálculo del valor futuro del índice de vulnerabilidad por zona y micro-región
7	Evaluación integrada de la vulnerabilidad climática actual y futura

El análisis de las macro-políticas nacionales y de los indicadores clave de referencia, comprendió en un primer momento, la revisión y validación de las tendencias y proyecciones futuras de los indicadores clave socioeconómicos y ambientales<sup>14</sup>; seleccionándose aquéllos que podrían considerarse fuerzas motrices de cambio. En un segundo momento, se analizaron para 2004 (año de referencia) los planes, programas, proyectos y medidas gubernamentales, y sus presupuestos asociados, incluyendo los Objetivos del Milenio (ODM). Se realizó un análisis integrado de las proyecciones al 2015 de las macro-políticas nacionales y de los indicadores clave seleccionados como fuerzas motrices de cambio, a fin de identificar las dinámicas futuras socioeconómicas y ambientales que se podrían generar en el ámbito nacional. Finalmente se validaron y analizaron, desde la óptica local, los escenarios proyectados, para definir la expresión local de los escenarios socioeconómicos y ambientales para 2015.

Los resultados obtenidos de la validación fueron utilizados para proyectar el comportamiento futuro más probable de los diferentes indicadores por entorno en 2015. Esto fue realizado conjuntamente con los líderes comunitarios y técnicos de las organizaciones locales. Los valores para el año de referencia del sistema de indicadores por entorno, fueron proyectados, utilizando los criterios generados por el escenario local socioeconómico y ambiental. De igual manera, en el análisis, se incorporaron los resultados esperados en el territorio de los procesos endógenos de desarrollo proyectados en el ámbito local para 2015, muchos de los cuales incluyen medidas encaminadas a disminuir la vulnerabilidad climática. Por consiguiente, el escenario socioeconómico y ambiental local incorpora la adaptación autónoma, la cual estaría reflejada en los valores asignados a los indicadores proyectados. El resultado de dicho proceso fue la asignación de valores futuros al conjunto de indicadores, a fin de representar su estado futuro, en términos de debilidades o fortalezas y de su contribución a la elasticidad y capacidad de adaptación futura. En la Sección 4.1 se describe el escenario socioeconómico y ambiental local para 2015, y en el Apéndice I se detalla la metodología seguida para su desarrollo y los instrumentos utilizados.

Estandarización del valor futuro de los indicadores socioeconómicos y ambientales, y cálculo del valor futuro de los subíndices de elasticidad y capacidad de adaptación por entorno (Paso 2 y 3):

Tanto la estandarización como el cálculo de los subíndices de elasticidad y capacidad de adaptación, se realizaron utilizando los mismos métodos que en los pasos 5 y 6 de la evaluación integrada de la vulnerabilidad climática actual.

<sup>14</sup> *Ibid.*

#### Desarrollo de escenarios climáticos locales futuros y cálculo del valor futuro del IAC (Paso 4):

Utilizando un modelo de reducción de escala se desarrollaron escenarios climáticos locales para el período 1961-1990, y para las climatologías futuras 2006-2035 (representativa del clima de 2020) y 2070-2099 (representativa del clima de 2085); utilizándose los escenarios globales A2 y B2<sup>15</sup>. En la Sección 4.2 se describe el escenario climático local futuro para la planicie costera central de El Salvador, entre los departamentos de La Paz, San Vicente y Usulután. En el Apéndice II se detalla la metodología seguida para su desarrollo, así como los resultados y conclusiones más relevantes. Utilizando como marco de referencia los resultados y criterios generados en el desarrollo de los escenarios climáticos locales para 2015, se proyectaron los cinco indicadores del IAC para ese mismo año, obteniéndose su patrón de comportamiento futuro. Posteriormente se calculó el valor futuro del IAC, proyectando los impactos asociados a cada uno de los cinco indicadores sobre los procesos productivos y ambientales, cuyos cálculos se detallan en la Sección 4.3.

#### Identificación de los impactos futuros del cambio climático proyectado (Paso 5):

Para el cálculo del valor futuro del IAC se identificaron los impactos proyectados para 2015, como consecuencia de la proyección del patrón futuro de los eventos climáticos extremos asociados a los cinco indicadores del IAC. El valor futuro del IAC no reflejaría todas las amenazas climáticas futuras sobre el territorio, subestimando la magnitud de la amenaza, tal es el caso, de la elevación del nivel del mar. Para cada indicador se obtuvieron rangos de comportamiento futuros, expresados en distintas recurrencias y probabilidades de ocurrencia; proyectándose los impactos futuros principalmente sobre los procesos agropecuarios, hidrológicos e hidráulicos (Sección 4.3).

#### Cálculo del valor futuro del índice de vulnerabilidad por zona y micro-región (Paso 6):

Al igual que en la línea de referencia, posteriormente al cálculo de los valores futuros de los subíndices de elasticidad y capacidad de adaptación, para los diferentes entornos, así como del valor futuro del subíndice IAC; se calculó el valor futuro del índice de vulnerabilidad climática (IVF), para cada zona y micro-región.

#### Evaluación integrada de la vulnerabilidad climática actual y futura (Paso 7):

Para cada zona y micro-región, en la Sección 5 se realizó una evaluación integrada y un análisis comparativo de la vulnerabilidad climática del territorio para 2004 y 2015, incorporando los procesos sociales, económicos y ambientales. Para tal efecto se utilizaron los valores que resultaron del cálculo de los subíndices de elasticidad (e), capacidad de adaptación (A) y amenaza climática (E), así como del IVA y del IVF. Asimismo, se identificaron los problemas generales y específicos por entorno, los cuales sirvieron de base para la posterior definición del alcance, objetivos, líneas de acción y medidas de la estrategia local de adaptación al cambio climático.

---

<sup>15</sup> Descritos en la Sección 4.2.



---

## **Sección 2**

# **Caracterización del territorio**

---





## 2. Caracterización del territorio seleccionado

### 2.1. Delimitación del territorio

#### *Descripción general*

El territorio fue abordado como un sistema humano, en el cual los sistemas y dinámicas sociocultural y económica de la población humana asentada dentro de éste, están interconectados con los sistemas y dinámicas naturales. Sobre esa base, el territorio se aborda considerando la articulación entre el entorno natural, económico y sociocultural. La configuración natural y social actual del territorio, es producto de la dinámica propia de los sistemas naturales, así como de la dinámica social y los patrones históricos de intervención humana, los cuales han moldeado, transformado y configurado los paisajes naturales y sociales actuales; y han determinado el potencial y nivel de desarrollo sociocultural y económico local.

El territorio está ubicado en la parte suroriental y paracentral de El Salvador, cubriendo parte de los municipios de Zacatecoluca del departamento de La Paz, Tecoluca del departamento de San Vicente, y Jiquilisco del departamento de Usulután (Mapa N°1). Tiene como límites, al norte, las estribaciones meridionales de los volcanes San Vicente y Tecapa; al sur, los bosques de manglares y el océano Pacífico; al este, el municipio de Jiquilisco y la bahía de Jiquilisco; y al oeste, el estero de Jaltepeque y su proyección norte en las cercanías de la ciudad de Zacatecoluca (Mapa N°2).

La extensión del territorio es de 1,152.5 km<sup>2</sup> y sus longitudes máximas son de 41.3 km en la dirección norte-sur y de 46.3 km en la dirección este-oeste. Presenta extensas áreas medias-bajas y bajas con elevaciones muy cercanas al nivel del mar, entre los 2 msnm, en las cercanías de la franja costera y 60 msnm en las cercanías de la carretera del litoral. Tanto las llanuras aluviales de La Paz-San Vicente y Usulután, como las áreas aledañas a las bahías de Jiquilisco y Jaltepeque, se ubican dentro de dichos rangos. Mientras que hacia el norte, las orlas meridionales y estribaciones de los volcanes San Vicente y Tecapa, las elevaciones aumentan rápidamente, presentando una orografía con pendientes de moderadas a altas, entre los 100 y los 1500 msnm, hasta alcanzar entre 2,100 y 2,300 msnm en puntos circundantes al cono volcánico de San Vicente (Mapa N°3). Una porción significativa del territorio (31.2%) forma parte de la zona costero-marina<sup>16</sup>, por estar incluida en la planicie costera central; el resto (68.8%), se localiza en las estribaciones de volcanes dentro de las subcuencas hidrográficas que drenan directamente hacia la planicie costera.

El territorio incluye un aproximado de 6,725 familias, de las cuales 3,125 viven en la margen occidental<sup>17</sup> y 3,600 en la oriental<sup>18</sup> del río Lempa. Se estima un aproximado de 26,900 personas, considerando un promedio de 4 miembros por familia<sup>19</sup>.

#### *Criterios para la delimitación del territorio*

Para efectos de este estudio, el territorio fue delimitado tomando como criterio principal la articulación y acoplamiento existente entre la dinámica sociocultural y económica de las comunidades humanas, y las dinámicas de los sistemas naturales locales. Para tal efecto, en

<sup>16</sup> Es la franja costera comprendida dentro de los primeros 20 km que va desde la línea costera tierra adentro y la zona marina en el área que comprende al mar abierto, desde cero a 100 m de profundidad, y en donde se distribuyen las especies de organismos del fondo marino (Art.5 de la Ley de Medio Ambiente de El Salvador).

<sup>17</sup> CORDES, Censo poblacional, 2005

<sup>18</sup> Coordinadora del Bajo Lempa, enero 2006.

<sup>19</sup> Encuesta socioeconómica, 2003: *Diseño de un Programa de Desarrollo Sostenible para el Bajo Río Lempa*. Proyecto MARN/BID/ATN/JF-7553-ES.

primera instancia, se consideraron las áreas geográficas en donde se ubican las comunidades de los pobladores rurales que se han organizado en torno a procesos de desarrollo local alrededor de asociaciones comunales, micro-regiones, zonas y agrupaciones de carácter regional. Sobre esa base, en la margen oriental del río Lempa se incluyeron tres zonas geográficas, cuyos pobladores se han organizado en la red local *Coordinadora del Bajo Lempa* (CBL) y en la organización local *Asociación Mangle*, con personería jurídica. En la margen occidental, se incluyeron las tres micro-regiones organizadas en la red social *Grupo Bajo Lempa* (GBL) y en la organización local *Asociación CORDES*, con personería jurídica (Mapa N°4).

En segunda instancia, se consideró el espacio geográfico del sistema de paisaje natural *Planicie costera central*<sup>20</sup>, y de los cuatro subsistemas de paisajes naturales, con algún grado de incidencia en la dinámica natural del territorio ocupado por las comunidades humanas previamente identificadas, cuyas unidades de paisaje se detallan en el Cuadro 2.2-1. Dichos subsistemas de paisajes naturales<sup>21</sup> son: *Planicie costera de Libertad-La Paz-San Vicente*, *Planicie costera de Usulután*, *Macizo volcánico de San Vicente*, y *Macizo volcánico de San Miguel-Usulután* (Mapa N°5).

En tercera instancia, se consideró el espacio geográfico de aquellas cuencas hidrográficas cuya dinámica afecta o se vincula de alguna manera con los asentamientos humanos identificados; ya sea porque forman parte de los paisajes naturales del territorio y del potencial natural que sustenta las actividades socioeconómicas, o por su prevalencia ambiental dentro del territorio. Las subcuencas hidrográficas incluidas en el territorio son, de oeste a este: *El Pajarito*, *El Guayabo*, *Cuenca baja del río Lempa*, *El Espino-Borbollón*, *El Potrero*, *Nanachepa* y *Aguacayo* (Mapa N°6).

## 2.2. Dinámica natural y social del territorio

### La Dinámica Natural

La dinámica natural está determinada por los procesos morfolitogénicos, hidroclimatogénicos y biopedogénicos propios de los sistemas naturales del territorio. Dichos procesos son determinados por las estructuras de los paisajes y ecosistemas naturales, que desempeñan funciones ambientales esenciales, de las cuales algunas dan soporte a la vida y a las actividades humanas<sup>22</sup>. El entorno natural del territorio fue abordado considerando las dimensiones natural y siconatural, a fin de reflejar las fuertes interacciones entre lo natural y social.

De acuerdo al PNOTD<sup>23</sup>, el territorio se encuentra inmerso en los dos sistemas de paisajes naturales siguientes: *planicie costera central* y *cadena volcánica reciente*. Dentro de cada sistema de paisaje natural, se han identificado cuatro subsistemas de paisaje, correspondientes a dos planicies costeras y a dos macizos volcánicos. Dentro de dichos subsistemas se ubican trece unidades de paisajes naturales, cuyas características biofísicas y dinámica propia determinan sus funciones ambientales, potencial aprovechamiento por parte de la población humana, y nivel de incidencia e impactos en los sistemas humanos locales (Cuadro 2.2-1).

La planicie de aluvión central se inicia cerca de San Marcos Lempa, lugar en donde se encontraba originalmente la desembocadura primitiva del río Lempa. Desde allí se formaba un delta que poco a poco llenaba la ensenada que originalmente fue formada por el pie de monte de

<sup>20</sup> Sobre la base de los sistemas de paisajes naturales de El Salvador (*Geografía de El Salvador*, Ramírez, J. O. et Al., 1986), ya que no existen estudios de zonificación de paisajes naturales desde un enfoque geocológico.

<sup>21</sup> Sobre la base de las unidades morfoestructurales de El Salvador. *Ibid.*

<sup>22</sup> Bienes y servicios ambientales, de acuerdo al enfoque economicista del ambiente, propio de la Economía Ambiental.

<sup>23</sup> Plan Nacional de Ordenamiento y Desarrollo Territorial de El Salvador, 2003 (es una propuesta que no ha sido oficializada ni institucionalizada).

un sistema montañoso más antiguo (*GREBE*) que pertenece al grupo “b3” de la *formación Bálamo*, de la era de Mioceno-Plioceno. El análisis morfológico identifica la orientación paralela y la agrupación de los sistemas de cordones costeros mostrando el avance de la línea de playa dos tramos hacia el sur. Tierra adentro, se localizan numerosos antiguos meandros de desembocadura que permiten la ubicación de otras dos líneas de playa hasta la altura del actual meandro fluvial del río Lempa, unos 9.5 km río abajo de San Marcos Lempa<sup>24</sup>. Dentro de dicha planicie se encuentran las llanuras aluviales agrícolas de Usulután y de La Libertad-La Paz-San Vicente, así como las bahías y esteros de Jaltepeque, Jiquilisco y La Tirana, y la laguna San Juan del Gozo. La parte intermedia y alta del territorio se ubica en el pie de monte, orlas, estribaciones y alturas de los volcanes San Vicente y Tecapa (Mapa N°5).

**Cuadro 2.2-1: Sistemas, subsistemas y unidades de paisajes naturales en el territorio**

Sistema de paisaje	Subsistema de paisaje	Unidades de Paisaje	
Planicie costera central	Planicie costera de La Libertad-La Paz-San Vicente	1	Llanura aluvial agrícola de La Libertad-La Paz-San Vicente
		2	Bahías y esteros de Jaltepeque
	Planicie costera de Usulután	3	Llanura aluvial agrícola de Usulután
		4	Bahías y esteros de Jiquilisco
		5	Estero de La Tirana y laguna San Juan del Gozo
Cadena volcánica reciente	Macizo volcánico de San Vicente	6	Orla del volcán de San Vicente
		7	Sector central del macizo volcánico de San Vicente
		8	Pie de monte del macizo de San Vicente
		9	Oriente del macizo volcánico de San Vicente
	Macizo volcánico de San Miguel-Usulután	10	Altas cumbres del volcán de San Vicente
		11	Macizo volcánico de Usulután-Tecapa
		12	Estribaciones occidentales del macizo volcánico de Usulután
		13	Estribaciones meridionales del macizo de San Miguel-Tecapa

En términos generales, la geología del territorio se caracteriza por ser la formación geológica más reciente del país, denominada *formación San Salvador*, la cual está constituida mayoritariamente, en la parte intermedia y baja, por aluviones y depósitos sedimentarios del periodo cuaternario, los cuales son muy susceptibles a los movimientos sísmicos debido a lo poco consolidado de sus suelos (Mapa N°7). Desde el punto de vista de la hidrogeología, esta formación constituye el ámbito donde se desarrollan los principales acuíferos del territorio, cuyos niveles freáticos oscilan entre los 7 y 2 m, alcanzando el nivel superficial del suelo en los meses más lluviosos. Esta gran capacidad de almacenamiento, permite el fácil acceso al recurso hídrico en todos los meses del año, aunque su disponibilidad se ve notoriamente afectada por la baja calidad del mismo (Mapa N°8). Este tipo de formación hidrogeológica posee altos índices de transmisibilidad subterránea y permeabilidad superficial, lo que posibilita la continua y rápida interacción con las fuentes externas (Mapa N°9), haciéndolo altamente vulnerable a la contaminación y a la interacción costero-marina, lo cual puede aumentar los índices de salinización que se ven inducidos por procesos naturales y perturbaciones provenientes del uso y aprovechamiento inadecuado de los sistemas naturales.

Las partes medias y altas, pertenecientes a las orlas meridionales y a las estribaciones de los volcanes, están constituidas por piroclástitas ácidas y epiclástitas de origen volcánico, en las

<sup>24</sup> Ministerio de Cultura y Comunicaciones de El Salvador, varios autores, 1986: *Geografía de El Salvador*.

que se destacan la presencia de materiales andesíticos, rocosos y estructuras semiprofundas de corrientes de lava intercaladas. Lo anterior se presenta con mayor énfasis en las cercanías de las estribaciones y tierras altas del volcán Tecapa, las cuales igualmente, pertenecen a la *formación San Salvador*. Desde el punto de vista hidrogeológico, la región alta nororiental se caracteriza por ser un área de recarga hídrica, debido a la presencia de materiales volcánicos cuaternarios de alta permeabilidad, los cuales desarrollan la función esencial de facilitar la recarga de los acuíferos de las tierras bajas.

En las cercanías de las estribaciones y tierras altas del volcán de San Vicente, la geología predominante proviene de formaciones más antiguas, tales como la *formación Bálsamo* y *Cuscatlán*. Esta caracterización geológica, constituida por estructuras rocosas andesíticas-basálticas, se encuentra estrechamente vinculada a la hidrogeología de la zona, presentando áreas de baja permeabilidad y reducida capacidad de recarga hídrica. Esta situación se ve agravada cuando los estratos expuestos del suelo han sido alterados y modificados, disminuyéndose su capacidad de intercepción e infiltración del agua. Las tierras de la parte media y alta de la margen occidental del río Lempa, pertenecen a la *formación San Salvador*, constituyéndose en áreas de recarga hídrica, y generándose acuíferos locales permanentes.

En las tierras bajas, pedológicamente los suelos se clasifican predominantemente como incepsoles o suelos halomórficos, propios de manglares y del bosque de transición (Mapa N°10). Esta área constituye la franja de interacción costero-marina, con escasa vocación agrícola debido al nivel de salinidad de los suelos. Su fisiografía es de bajas pendientes con elevaciones que oscilan entre 0 y 7 msnm (Mapa N°11). Además, la permeabilidad es de baja a moderada, debido a la escasez de drenajes y a la presencia de estratos limo-arcillosos bien consolidados en algunos sectores.

Las tierras intermedias están constituidas por la llanura aluvial con predominancia de entisoles, consistiendo en suelos estratificados con textura variable, compuestos mayoritariamente por depósitos o materiales sedimentarios y arrastrados de origen fluvial. En los estratos superficiales, estos suelos son predominantemente areno-limosos, con alta permeabilidad y pendientes inferiores a 5%. Estas tierras constituyen grandes planicies con elevaciones entre 4 y 50 msnm, cuyos suelos son de excelente vocación agrícola, pero con grandes limitantes debido a su alta susceptibilidad a las inundaciones.

Las tierras media-altas y altas, están constituidas mayoritariamente por latosoles arcillosos rojizos o alfisoles, propios de zonas alomadas, con coloración rojiza o café, debido a la presencia de minerales con trazas de hierro y procesos de oxidación. Estos suelos poseen zonas con pendientes de moderadas a fuertes, principalmente en las estribaciones y partes altas de los volcanes, permitiendo rápidos escurrimientos y gran susceptibilidad a la erosión cuando no se encuentran protegidos por una adecuada cobertura vegetal permanente. De acuerdo a su vocación agrológica, dichos suelos son aptos para la agricultura, obteniéndose altos rendimientos, si se trabajan incorporando obras de protección de suelos y se favorecen los cultivos permanentes, tales como frutales o forestales. Bajo cubierta vegetal y condiciones apropiadas de uso, dichos suelos poseen buena permeabilidad, lo cual facilita la infiltración y recarga de acuíferos, disminuye la rapidez del escurrimiento superficial, favoreciendo su intercepción. Sin embargo, bajo condiciones de deforestación y malas prácticas agrícolas, dichos suelos poseen una reducida o nula permeabilidad, ocasionando la pérdida de los estratos superficiales e induciendo la formación de fuertes procesos erosivos.

La mayor parte del territorio ha sido clasificada como *bosque húmedo subtropical*<sup>25</sup>, y se caracteriza por un régimen de precipitación con una distribución intra-anual de acuerdo a un

---

<sup>25</sup> Holdridge, L. R., 1975: *Zonas de vida ecológicas de El Salvador*.

patrón monzónico de seis meses de lluvia concentrada y seis meses de sequía continua. La parte baja presenta temperaturas que sobrepasan los 30°C, con las características propias del *bosque húmedo subtropical caliente*. Las precipitaciones medias anuales en el territorio varían desde 1500 mm, en el litoral costero, hasta 1700 mm, rumbo norte. Sin embargo, en la medida que las tierras norteñas disminuyen su altitud a lo largo del curso río Lempa; las precipitaciones disminuyen de nuevo hasta los 1500 mm (Mapa N°12).

Las temperaturas máximas medias anuales varían desde 31°C, en el litoral costero, hasta 35 ó 36 °C en el norte del territorio, a lo largo de las riveras del río Lempa. Es de hacer notar que las temperaturas aumentan tierra adentro (Mapa N°13), presentando un comportamiento diferente al de las lluvias, las cuales disminuyen tierra adentro. En el caso de las temperaturas mínimas medias anuales, éstas disminuyen en la medida que se adentra al territorio, oscilando desde los 23°C, en el límite marino-costero, hasta los 21°C al norte del territorio (Mapa N°14).

De acuerdo al patrón actual del clima local, el territorio es una de las áreas del país más vulnerables y afectadas por frecuentes eventos climáticos extremos, tales como sequías e inundaciones. En el caso de las sequías, éstas se presentan anualmente o asociadas a las condiciones del evento El Niño. Todos los años durante la época lluviosa, en los meses de julio y agosto se manifiesta una ausencia de lluvias, denominada localmente *canícula*, presentando varios períodos sin lluvias, desde 5 hasta más de 15 días secos consecutivos. En cuanto a las inundaciones locales, su dinámica está asociada a distintos factores, entre otros, la actividad de la ZCIT<sup>26</sup>, la formación de huracanes en el mar Caribe o en el océano Pacífico tropical, y la ocurrencia del evento La Niña.

De las siete subcuencas hidrográficas ubicadas en el territorio, Pajarito y Guayabo se encuentran en la margen occidental del río Lempa, y Espino o Borbollón, Potrero, Nanachepa y Aguacayo, en la oriental. Dichas subcuencas constituyen el área de recogimiento hídrico de los ríos secundarios, paralelos en ambos márgenes al río Lempa, cuya parte más cercana a su desembocadura, suele identificarse como Bajo Lempa. Aunque todas las subcuencas están sometidas al mismo régimen de precipitación e intensidades de lluvia, las respuestas y distribución espacial y temporal de sus caudales, son diferentes, debido a sus respectivas características fisiográficas y geomorfológicas, área, tipo y uso del suelo, posición, orientación, forma, pendiente, elevación y red de drenaje.

Un área significativa del territorio se encuentra en la región deltaica de la desembocadura del río Lempa, cuya cuenca hidrográfica tiene una extensión de 18,246 km<sup>2</sup>, abarcando en las partes altas, amplias regiones de Honduras y Guatemala. Esta área, de vasta recarga hídrica en la época lluviosa, representa la cuenca más grande de incidencia directa en el país, principalmente en las zonas bajas. De tal forma, que bajo la acción de eventos meteorológicos extraordinarios, posibilita la formación de grandes avenidas o flujos de caudales que afectan severamente el territorio.

Las partes medias y altas de las subcuencas, ubicadas hacia el norte de la carretera del litoral, presentan áreas de recarga acuífera con escurrimientos moderados, mayor presencia de cuerpos boscosos y suelos susceptibles a procesos erosivos. Las partes bajas de las subcuencas están constituidas por las llanuras aluviales de La Paz-San Vicente y Usulután, en donde se encuentran la mayoría de comunidades humanas del territorio. Dichas llanuras poseen un gran potencial de aprovechamiento hídrico y agropecuario. Sin embargo, aún bajo condiciones de mínimas precipitaciones, ambas llanuras son muy susceptibles y vulnerables a las recurrentes inundaciones anuales, debido a las escasas pendientes y drenajes. Otros factores que

---

<sup>26</sup> Zona de convergencia intertropical.

inciden en la ocurrencia de desbordamientos y zonas anegadas son, por una parte, los cauces bajos de los ríos que han venido perdiendo su capacidad de conducción debido a procesos de asolvamiento; y por otra parte, la pérdida de resguardo y amortiguamiento de los bosques a causa de la deforestación ribereña.

El patrón de inundaciones prevaleciente dentro del territorio ha sido ampliamente estudiado, en lo que a la dinámica del río Lempa se refiere<sup>27</sup>. Sin embargo, en los últimos años dicho patrón se ha venido transformando, incidiendo no solo en función de la recurrencia de los caudales y crecidas del río Lempa, sino de los procesos endógenos y de las dinámicas hidrológicas de los ríos secundarios que atraviesan ambos márgenes del río Lempa dentro del territorio (Mapa N°16). De acuerdo a estudios previos, existen áreas que no experimentan inundaciones, como es el caso de algunas porciones de la zona 3 (desde Tierra Blanca hasta Salinas del Potrero) en la margen oriental del río Lempa, y península de San Juan del Gozo, en donde, para los diferentes tipos de crecidas analizadas, algunas alturas del relieve del suelo impiden la afectación e incidencia directa de las inundaciones provenientes del norte. Sin embargo, para avenidas con período de retorno de 5 años, se estarían obteniendo caudales del orden de los 5,455 m<sup>3</sup>/s, afectando áreas circundantes al río Lempa en ambos márgenes. Esta afectación geográfica se ha incrementado con la presencia de eventos extraordinarios con períodos de retorno de 10 y 25 años, correspondientes a caudales del orden de 7,347m<sup>3</sup>/s a 10,287m<sup>3</sup>/s, respectivamente.

En la última década, debido a la falta de mantenimiento y precariedad en el estado de los drenajes y las bordas existentes, en algunos tramos de éstas se han formado puntos de ruptura y desbordamiento. De tal manera que han surgido nuevas áreas sujetas a inundaciones recurrentes, con períodos de retorno de 2 años, correspondientes a caudales del orden de los 3,232 m<sup>3</sup>/s (Mapa N°17). El manejo adecuado del embalse hidroeléctrico es otro aspecto que adquiere gran relevancia en la región de estudio, pues en función del mismo se pueden acrecentar, o disminuir los riesgos por inundación. Así, una buena gestión que integre el pronóstico meteorológico e hidrológico en períodos de tiempo cortos, conjuntamente con la intercomunicación permanente entre los actores locales y las autoridades del embalse hidroeléctrico, podría mejorar la operación, mediante descargas programadas y anticipadas, que en cierta medida puedan atenuar el efecto pico de los influjos naturales.

El territorio se encuentra inmerso en el ámbito de un sistema de subcuencas hidrográficas pertenecientes a ríos menores y paralelos al río Lempa, los cuales interactúan entre sí configurando un escenario de altos riesgos por inundación. En la margen occidental del río Lempa, la geomorfología y fisiografía prevalecientes facilitan las crecidas y desbordamiento de los ríos secundarios, aún bajo condiciones de bajos caudales. Tal es el caso de las partes medias del río Aguacate, las cuales se caracterizan por la presencia de inundaciones anuales.

La conformación agrológica del territorio se caracteriza por tierras mayoritariamente de vocación agrícola en las partes medias, pertenecientes a los tipos I, II y III, con trazas de bosques secundarios en las colindancias y cercanías de las riberas de los ríos, los cuales son también aprovechados para la extracción de leña, forraje y construcción de cercos y viviendas. Los suelos son fértiles, de baja pendiente, permeabilidad de moderada a alta, baja salinidad y escasa erosión. De tal manera que son aptos para las actividades agrícolas, bajo sistemas convencionales de labranza. Sin embargo, tienen el inconveniente de presentar problemas de drenaje y encharcamiento, por su interacción con los ríos colindantes. Los suelos tipo IV, presentan un incremento en sus pendientes y aunque pueden ser utilizados para cultivos agrícolas, en su mayoría, actualmente tienen cobertura boscosa. El bosque húmedo

---

<sup>27</sup> Landaverde, H., 2003: *Diseño de un Programa de Desarrollo Sostenible para el Bajo Río Lempa*. Proyecto MARN/BID/ATN/JF-7553-ES; y otros estudios previos.

subtropical se ubica en las zonas intermedias del territorio, en las cercanías del río Lempa y otros ríos secundarios (Mapa N°18).

Los suelos tipo V, VI y VIII se encuentran predominantemente en las partes altas de las subcuencas incidentes, en las estribaciones de los volcanes San Vicente y Tecapa. Son suelos con escasa vocación agrícola debido a sus fuertes pendientes, texturas gruesas, susceptibilidad a la erosión y al arrastre sedimentario. En el caso de los suelos tipo VII, se encuentran en las partes bajas, a lo largo de la franja costera, son salinos, expuestos a recurrentes marejadas y constituyen el basamento de los manglares.

Las unidades de paisaje natural del territorio contienen una variedad importante de ecosistemas, siendo los más importantes: el bosque aluvial perennifolio, las asociaciones de mangle y estuarios, el sistema fluvial de agua dulce y la franja costero-marina<sup>28</sup>. Dichos ecosistemas ofrecen una gran diversidad de beneficios a los pobladores locales, tales como: medios de vida, alimentos, plantas medicinales, leña o carbón para usos calóricos, madera para construcción, microclimas, belleza escénica, aire puro, animales, disponibilidad de agua, protección contra inundaciones y marejadas, y germoplasma.

Dentro del marco de la Ley de Areas Naturales Protegidas de El Salvador<sup>29</sup> se constituyó el Sistema de Areas Naturales Protegidas (SANP), y se plantea el esquema de gestión de las áreas naturales protegidas y su vinculación con el corredor biológico nacional (CBN), a fin de promover la conexión ecológica y conectividad entre áreas naturales protegidas. Dentro de ese marco, al menos cinco áreas boscosas han sido catalogadas prioritarias por el MARN para integrarse al SANP. En la margen oriental del río Lempa los bosques: Nancuchiname, Ceiba Doblada o La Esperanza y los manglares de la bahía de Jiquilisco. En la margen occidental: el bosque de manglares aledaño al caserío El Pichiche-San José de la Montaña, y la isla Tasajera.

El PNODT<sup>30</sup> identificó quince áreas de conservación para El Salvador, definiéndolas como el espacio territorial que contiene áreas naturales, zonas de amortiguamiento, corredores biológicos y zonas de influencia, funcionando de forma integral y administrada a través de la aplicación del enfoque por ecosistemas, a fin de promover su desarrollo sostenible. De acuerdo a la propuesta del PNODT, el territorio incluye porciones de cuatro áreas de conservación, a saber: bahía de Jiquilisco, Jaltepeque-Bajo Lempa, San Vicente Norte y Tecapa-San Miguel. Algunas áreas de bosque aluvial perennifolio, regenerado en ambas márgenes del río Lempa, están ubicadas en las áreas de conservación bahía de Jiquilisco y Jaltepeque-Bajo Lempa, formando parte a su vez, de la propuesta de CBN (Mapa N°19).

La margen oriental posee el corredor ambiental más importante del territorio, el cual formaría parte del CBN y conecta las estribaciones y orla meridional del volcán Tecapa-San Miguel con Jaltepeque-Bajo Lempa y bahía de Jiquilisco. Dicha área representa la principal zona de recarga acuífera, cuyos sitios de aprovechamiento se encuentran en las partes medias y bajas. Se caracteriza por la presencia de bosque secundario y plantaciones de café bajo sombra, lo cual ha permitido un buen control de la escorrentía superficial, evitándose procesos notorios de arrastre sedimentario y erosión. La ubicación geográfica y buena conservación de la vegetación local, han mantenido los índices de infiltración, percolación y flujo base de los ríos que inciden en las partes bajas. El clima presenta temperaturas templadas y niveles de precipitaciones altos. Tanto en la margen oriental como en la occidental, las fracciones de las llanuras aluviales de Usulután y San Vicente, inmersas en las áreas de conservación Jaltepe-

<sup>28</sup> Monterrosa, U., 2003: Componente Ambiental, *Diseño de un Programa de Desarrollo Sostenible para el Bajo Río Lempa*. MARN/BID/ATN/JF-7553-ES.

<sup>29</sup> Entró en vigencia en el año 2005.

<sup>30</sup> Sobre la base de una propuesta desarrollada dentro del proyecto Corredor Biológico Mesoamericano.



que-Bajo Lempa y bahía de Jiquilisco, representan una importante zona de aprovechamiento hídrico y de recursos naturales.

### ***La Dinámica Social***

La dinámica social, entendida como el conjunto de actividades de la sociedad humana, engloba las actividades socioculturales y económicas de un territorio determinado. Los patrones de ocupación, posesión, apropiación y uso de los recursos locales son determinados por las formas de organización social y política. Al mismo tiempo, la dinámica de transformación del territorio responde a su vez a un modelo de gestión territorial, el cual puede o no organizar su funcionamiento, tomando en consideración las características y propiedades de los sistemas naturales, y las interrelaciones entre éstos y los sistemas humanos.

En el marco de este estudio, la dinámica social se aborda desde la perspectiva de los procesos de desarrollo local impulsados por las dos organizaciones sociales contrapartes, la CBL y el GBL. Ambas organizaciones promueven un desarrollo local desde las poblaciones locales<sup>31</sup>, a fin de que las familias rurales mejoren su conocimiento y asuman el control de los factores naturales o sociales que los determinan, impactan u ofrecen oportunidades de desarrollo humano.

Tanto la CBL como el GBL, desarrollan procesos participativos de planeación estratégica y operativa, y promueven programas y proyectos encaminados a armonizar las actividades económicas con los procesos naturales. Los planes estratégicos y operativos buscan el mejoramiento de la economía familiar y su integración paulatina con una economía intercomunitaria que genere oportunidades de desarrollo local, y una posterior vinculación con la economía nacional, en la medida que los beneficios generados se trasladen al ámbito local. En algunas de las áreas geográficas ya se está fomentando, de manera experimental, el establecimiento y desarrollo de empresas solidarias, diseñadas de tal forma que parte de las utilidades generadas se reinvierten en la creación de nuevas empresas solidarias o de iniciativas encaminadas al mejoramiento de la calidad de vida de las familias locales. Dentro del territorio han ocurrido transformaciones sociales y económicas trascendentales, que han modificado el papel de los actores locales en la producción social. En 1992 se modificó el régimen prevaleciente de tenencia de la tierra, lo cual incidió significativamente en la manera de organizar y desarrollar las actividades económicas y sociales locales. Actualmente existe un alto potencial de recursos ambientales sobre los cuales una parte significativa de los pobladores locales tiene acceso y control para convivir, producir y consumir.

El uso del suelo para fines productivos dentro del territorio, se caracteriza por la existencia de cultivos de ciclo corto (principalmente granos básicos, como el maíz, frijol y sorgo). Sin embargo, a fin de dinamizar la economía local, las organizaciones locales fomentan la diversificación productiva, desarrollando además de las actividades agropecuarias tradicionales, iniciativas nuevas, tales como: la horticultura bajo riego artesanal, ganadería y frutales. Asimismo, dentro de los sistemas productivos locales se han desarrollado iniciativas de agroindustria artesanal, acuicultura, agroforestería y turismo ambientalmente planificado (Mapa N°20). Las comunidades humanas organizadas en torno al trabajo de promoción del desarrollo local, se detallan en el Cuadro 2.2-2, agrupadas de acuerdo a las micro-regiones y zonas en que se encuentran, cuya ubicación se muestra en el Mapa N°4.

---

<sup>31</sup> Carácter endógeno.



**Cuadro 2.2-2: Comunidades humanas por áreas geográficas de incidencia de las organizaciones locales contrapartes**

Micro-regiones de la margen occidental del río Lempa (GBL)		Zonas de la margen oriental del río Lempa (CBL)			
MES <sup>34</sup>	IDES <sup>35</sup>	SES <sup>36</sup>	San Juan del Gozo -Corral de Mulas II	San Marcos Lempa – La Babilonia	Tierra Blanca -Salinas del Potrero
19 de Junio El Casino El Delirio El Socorro Flor de Fuego Granzazo Guajoyo La Florida Las Pampas Miramar San Andrés Achiotés San José la Ceiba San Pedro Santa Cruz Paraiso Santa Mónica	Agua Zarca El Amate El Carmen El Coco El Milagro El Palo Galán El Pichiche Hacienda Vieja Las Iletas Los Ángeles Marranitos Monte Verde San José de la Montaña San Marcos de la Cruz Santa Julia	Agua Fuerte Cañada Arenera El Coyol El Pacún El Porvenir La Pita La Sabana Las Anonas Los Naranjos Monte Cristo Nueva Jerusalem Puerto Nuevo Rancho Grande San Bartolo San Carlos San Jerónimo Santa Marta Taura	Ceiba Doblada Corral de Mulas I Corral de Mulas II El Chile El Icaco El Retiro Isla de Méndez La Tirana Los Llanos San Juan del Gozo	Amando López Ciudad Romero El Carmen El Mono El Sembrador La Babilonia La Canoá La Canoita La Caseta La Chacastera La Limonera La Papalota La Pichichera Las Mesitas Los Cálix Los Lotes Marillo I Marillo II Mata de Piña Nuevo Amanecer Presidio Liberado Río Roldán Sisiguayo Zamorán	13 de Febrero Amistad California I California II Cañada Colorada Casa Blanca Costa del Sur El Calvario Fauna Silvestre La Ermita La Salvadoreña Las Mercedes Los Ensayos Los Lotes San Hilario Sara y Ana San Francisco Santa Rosa Solidaridad Walber Romero
15 comunidades	15 comunidades	18 comunidades	10 comunidades	24 comunidades	20 comunidades

<sup>32</sup> Micro-región Económico Social  
<sup>33</sup> Iniciativa para el Desarrollo Económico y Social  
<sup>34</sup> Sistema Económico y Social

Cabe destacar la importancia que revisten los bosques, tanto manglares como bosques secundarios terrestres, en el aprovisionamiento familiar de especies animales y vegetales, constituyéndose en un factor que contribuye a la seguridad alimentaria y a la generación de ingresos locales. Asimismo, los bosques constituyen una barrera contra las marejadas e inundaciones que frecuentemente ocurren en dicho territorio, y son el hábitat de una gran variedad de especies nativas y migratorias.

En el sector primario la actividad principal está ligada a la producción de granos básicos, tanto para la supervivencia como para el consumo y venta de pequeños excedentes, con los que las familias suplen aquellos productos que no se generan internamente y que además les permite el acceso a servicios de salud y educación, entre otros. También se encuentran pequeñas áreas de hortalizas y la crianza a pequeña escala de bovinos. Esta actividad primaria se realiza con la utilización de baja tecnología que determina a su vez bajos rendimientos de granos, hortalizas, leche y carne. La producción de caña de azúcar también es una actividad relevante en la zona, no sólo por la superficie que ocupa, sino porque es desarrollada mediante dos modalidades distintas de propiedad. Una es impulsada por cooperativas de productores agrícolas, principalmente en el sector de Jiquilisco; la otra, por arrendatarios de tierra. Por otro lado, cada año entre diciembre y enero, este cultivo se convierte en la única fuente de trabajo durante la *zafra*<sup>35</sup> para muchos grupos familiares que no tienen acceso a los recursos ambientales locales. Sin embargo, los métodos de mantenimiento (fumigación aérea con madurantes) y de preparación del fruto para la zafra (quema) tienen impactos negativos en los ecosistemas forestales, cultivos de hortalizas y comunidades humanas de los sitios aledaños.

La pesca artesanal es también un medio de vida importante para la población de la franja marino costera. En estas actividades es común encontrar relaciones de cooperación entre las familias que generan un esquema de apoyo prestándose ayuda entre sí por medio de pago con trabajo o con dinero cuando las circunstancias lo permiten. Dentro de la acuicultura, la producción camaronera artesanal es la más importante localmente. La mayoría de estanques se localizan en las cercanías de las cañadas que drenan hacia la bahía de Jiquilisco, siendo abastecidos con el agua salada proveniente de los estuarios de dicha bahía. La operación es artesanal mediante compuertas manuales o mecanizadas para el control del flujo de agua marina. Las camaroneras son propiedad de cooperativas cuya actividad acuícola es permanente y suministran su producto a comerciantes locales y externos.

La producción de carbón vegetal constituye otra estrategia de vida local, presentándose bajo tres modalidades: el dueño de los árboles los vende para que produzcan el carbón, el propietario lo produce por sí mismo o contrata mano de obra para que lo produzcan con madera talada.

La actividad económica vinculada a los sectores secundario y terciario es todavía incipiente. Existen iniciativas agroindustriales a través de empresas de carácter solidario, tales como la empresa de producción semiorgánica y procesamiento de semilla de marañón<sup>36</sup>, en la margen occidental del río Lempa; y la empresa de productos lácteos, tales como: queso y yogurt (Mapa N°21). Existen algunas iniciativas encaminadas a tener algún grado de incidencia en las otras fases del ciclo económico: la comercialización, la distribución y el consumo, con el fin de generar valor agregado a la producción y asegurar su apropiación local, mejorar el control sobre toda la cadena de la actividad económica, para disminuir los costos y riesgos y mejorar la competitividad.

---

<sup>35</sup> Cosecha de la caña de azúcar.

<sup>36</sup> Sistema Agroindustrial de Maraón Orgánico (SAMO), parte de la organización local GBL.

La infraestructura ubicada en el territorio consiste mayoritariamente en pequeños centros productivos artesanales, con una construcción informal, a base de soportes de madera, piso de tierra o cemento de baja calidad, techos de madera y teja, así como áreas de trabajo de muy bajo costo y equipamiento. Dichas infraestructuras se encuentran generalmente inmersas en áreas que sufren periódicamente de anegamiento, encharcamiento y difícil acceso durante la época lluviosa. Los pobladores reportan un reducido número de mujeres en actividades de maquila o centros turísticos fuera del territorio. La proporción de la población dedicada a actividades de comercio y servicios es baja, limitándose al transporte, pulperías o tiendas, empleados de organizaciones locales o municipalidades.

En lo que respecta al turismo como estrategia de vida local, desde hace algunos años se están estableciendo varias iniciativas de turismo ambientalmente planificado<sup>37</sup> (TAP), que promueven la generación de empleo rural, la educación y conciencia ambiental, el disfrute de la belleza escénica, el manejo sostenible de los desechos, la revalorización y transmisión de la cultura e identidad locales. Tal es el caso del centro turístico Lempa Mar, cerca de la comunidad Nueva Pita, y de una iniciativa de turismo comunitario en Isla de Méndez. En el caso de la micro-región MES de la margen occidental, la organización local CORDES ha establecido un polígono con instalaciones diversas, incluyendo un auditorio, restaurante, panadería y centro de capacitación con alojamiento, en el cual se organizan actividades de formación, promoción artística y coordinación de trabajo, entre otras. En la margen oriental del río Lempa, se han establecido las instalaciones de la radio comunitaria Mangle, situada en Ciudad Romero, divulga la cultura y el arte local, y es un instrumento para mejorar la conciencia local en los temas ambientales, manejo de riesgos y la promoción del desarrollo local. En esas mismas instalaciones, existe un centro de capacitación y alojamiento, en el cual los jóvenes rurales se capacitan en expresiones artísticas, tales como el teatro, pintura y tintura de textiles a base de añil, así como en programas de educación ambiental, cultura de paz y manejo de riesgos, entre otros. En la península San Juan del Gozo se desarrollan actividades de restauración y protección de los bosques de manglar y la protección de las tortugas marinas (Mapa N°22).

Posteriormente a los Acuerdos de Paz (1992), los pobladores locales tuvieron un mayor acceso a la tierra y sus recursos. Sin embargo, la falta de acceso a un financiamiento apropiado, tecnología, asistencia técnica, conocimiento, información, prospección de mercados y acceso a canales de comercialización, no ha permitido que todas las personas mejoren su bienestar sobre la base de las estrategias de vida existentes. De ahí que la venta de mano de obra constituya un medio de vida importante, el cual es combinado con la producción de subsistencia y otras actividades como la pesca, caza, recolección de crustáceos, moluscos, tortugas y productos del bosque, permite la generación de ingresos familiares y la seguridad alimentaria. De acuerdo a lo expresado por los pobladores locales, el nivel de bienestar de las familias locales es bastante bajo, reflejándose en las condiciones de pobreza extrema y pobreza relativa de más del 50% de la población local<sup>38</sup>, y en las precarias condiciones de las viviendas, baja calidad de los servicios de salud, educación, infraestructura, agua potable, recolección de basura, comunicaciones y energía.

Una de las manifestaciones del nivel de insatisfacción de la población local es la alta emigración de jóvenes hacia el extranjero en busca de alternativas de ingresos. Sin embargo, a pesar de las condiciones locales adversas, vinculadas a las macro-políticas que no favorecen la generación de oportunidades de desarrollo local; la existencia de una amplia y compleja red de organizaciones sociales locales, permite a las familias rurales satisfacer, en alguna medida, sus necesidades primordiales, y aspirar a continuar viviendo y trabajando en su territorio, al cual tienen un grado creciente de arraigo.

---

<sup>37</sup> Incluye el turismo ecológico, agro-ecológico y cultural.

<sup>38</sup> Encuesta socioeconómica, 2003.

En lo que respecta a la pobreza en el territorio, de acuerdo a un estudio gubernamental<sup>39</sup>, que generó un mapa de pobreza extrema para El Salvador, para definir su grado de severidad en los distintos municipios del país; en los cuatro municipios incluidos en el territorio, tres muestran nivel moderado de pobreza extrema (Tecoluca, Jiquilisco y Puerto El Triunfo) y uno tiene nivel bajo de pobreza extrema (Zacatecoluca). El mismo estudio también desarrolló un índice integrado de marginalidad municipal (IMM), el cual expresa las dimensiones de privaciones de ingreso y de insatisfacción de necesidades elementales no alimentarias, vinculadas al mantenimiento de una buena salud y producción de bienestar para los hogares. El IMM sintetiza en un solo indicador la brecha de pobreza, el índice de carencia educativa y el índice integrado de carencia de vivienda por municipio. A excepción de Zacatecoluca, que presenta los valores más bajos, los otros tres municipios presentan un IMM con valores similares en todos los subíndices relativos a la brecha de pobreza, carencia de educación y vivienda (Mapa N°23)

En lo que respecta a la educación y salud pública, las familias locales expresan que aunque la cobertura geográfica de los centros escolares es amplia (Mapa N°24), la calidad de la educación que reciben los niños y jóvenes en los centros escolares locales es de muy bajo nivel. En cuanto a la prestación de servicios de salud en el territorio, la cobertura geográfica es precaria y en los centros de salud no existe personal médico de manera permanente, y los dispensarios no ofrecen las medicinas requeridas (Mapa N°25). Ante dicha situación, las organizaciones locales han creado iniciativas encaminadas al mejoramiento de la calidad educativa y la salud pública. Al respecto, existen proyectos para construir y poner en marcha, con apoyo externo y gubernamental, un instituto tecnológico que incluya el nivel técnico superior. En esa línea, se promueven programas culturales y artísticos para niños y jóvenes, a fin de rescatar y enriquecer los valores culturales, históricos y artísticos, y fortalecer la identidad y el arraigo territorial, para evitar la creciente emigración. Dentro de estos esfuerzos, se han integrado grupos teatrales de jóvenes y se han establecido radios comunitarias, en algunas de las cuales los jóvenes asumen la dirección de los programas.

La red de distribución de agua potable dentro del territorio tiene una cobertura restringida, existiendo amplias áreas sin suministro. En la micro-región IDES, la zona San Juan del Gozo-Corral de Mulas y la mayor parte de la zona Tierra Blanca-Salinas del Potrero, no se cuenta con suministro de agua potable. El recurso hídrico es aprovechado fundamentalmente a través de dos sistemas: fuentes naturales de laderas y pozos profundos perforados, utilizando tanques de captación y distribución. La cobertura y características del sistema de distribución, varía de un área a otra (Mapa N°26). La captación de fuentes naturales se realiza en las partes altas de las cuencas, principalmente en la margen occidental del río Lempa, en la micro-región MES, distribuyéndose por gravedad a las comunidades aledañas, a través de tanques de captación. En los sistemas de pozos perforados y sistemas de bombeo, particularmente los existentes en el pie de monte de la margen oriental del río Lempa, los caudales se impelen hacia un tanque elevado para su almacenamiento, y posterior distribución por gravedad hacia las comunidades beneficiarias.

Dado el deficiente servicio de agua potable a través de redes de distribución por tuberías, la mayor parte de comunidades se aprovisionan mediante pozos que presentan altos niveles de contaminación. La cobertura de los pozos varía dentro del territorio, existiendo algunas áreas con escasez y otras con abundancia. En el Mapa N°27 se presenta la distribución de densidades de pozos existentes en las diferentes zonas y micro-regiones, integrando una categorización de acuerdo a distintos rangos asociados a las diferentes calidades del agua. Las categorías definidas para la calidad del agua son: aceptable, media y deficiente. La calidad "aceptable" indica una disposición de agua sin carga contaminante notoria y apta para con-

---

<sup>39</sup> A través del Fondo de Inversión Social para el Desarrollo Local (FISDL), con el apoyo de la FLACSO, 2005.

sumo humano bajo métodos de purificación convencionales. Sobre esa base, la calidad del agua es aceptable en una pequeña porción de las tierras altas de la micro-región IDES, un 50% de la parte occidental de la micro-región MES y una mínima fracción al norte de la zona San Marcos Lempa-La Babilonia. Es en estas áreas en donde se encuentran ubicados los principales pozos perforados y fuentes de agua para el abastecimiento mediante tubería de acueducto para algunas comunidades.

La calidad "media" se refiere a la condición predominante de agua, la cual es utilizada principalmente para usos domésticos, alguna utilización agrícola, brebaje de ganado y animales de corral. El uso para consumo humano es reducido, por no ser purificable bajo métodos convencionales y ser foco de enfermedades gastrointestinales, entre otras. Es la calidad más generalizada en la margen occidental, en donde existe gran cantidad de pozos perforados para uso familiar. La calidad "deficiente" es la condición predominante en diversas áreas del territorio, tal es el caso de la mayor parte de la margen oriental del río Lempa, en donde prácticamente no se encuentra agua de calidad aceptable, y de las tierras bajas aledañas a los manglares, en la margen occidental. En esas áreas el agua es de muy mala calidad, no apta para consumo humano, con remanentes de heces fecales, alta salinidad o presencia de metales pesados, producto de la utilización excesiva de agroquímicos en las tierras altas y medias de las subcuencas. Esta agua proveniente de pozos no es utilizada para el consumo humano ni para el brebaje de animales, y en muy raras ocasiones es utilizada para usos domésticos, por lo que mayoritariamente el agua requerida para los diversos usos, es llevada a dichos lugares mediante pipas, a fin de ser vendida a los pobladores locales, para ser almacenada en barriles o pequeños contenedores.

En lo que respecta a la distribución de energía eléctrica, dentro del territorio se ha instalado una red de tensión media, definida entre los 10 y 50 kW, a partir de la cual se distribuye la red secundaria y domiciliar. Dicha red tiene una cobertura amplia ya que en la mayoría de comunidades existe disponibilidad del servicio, del cual hacen uso las familias en función de sus ingresos (Mapa N°28). Sin embargo, para usos calóricos, la mayoría de las familias utilizan leña, carbón o gas propano en menor medida.

En cuanto a la calidad de la red vial, la mayoría de vías de acceso, puentes y obras de paso son intransitables durante gran parte de la época lluviosa, imposibilitando la movilidad de la población y la comercialización de la producción agropecuaria. Dicha situación genera altos costos de reparación de los vehículos no motorizados. En ambas márgenes existe acceso directo a la carretera del litoral<sup>40</sup>, a través de calles secundarias que comunican a los principales centros poblacionales del territorio, las cuales poseen, en su mayoría, rodaje de carpeta asfáltica o de cemento, con algunos tramos inconclusos de tierra, principalmente en la parte baja del territorio. Las calles terciarias y caminos vecinales son de tierra, intransitables en algunos meses de la época lluviosa, diferenciándose entre sí por los anchos de rodajes. Las calles terciarias poseen anchos promedios de 5 a 6 m, en cambio los caminos vecinales, de 2 a 4 m (Mapa N°29).

Con base en el patrón local de inundaciones y en su incidencia en los diferentes procesos naturales y sociales del territorio, tales como la presencia de poblaciones humanas, pozos, infraestructura social y económica, parcelas agrícolas y tierras bajas; se definieron diferentes niveles de riesgo por inundaciones y una zonificación del territorio, de acuerdo a la severidad del impacto. Los niveles de riesgo se clasificaron en las categorías siguientes: "muy bajo", "bajo", "moderado", "alto" y "muy alto". El patrón de inundaciones incluye la dinámica e interacción del río Lempa y los ríos secundarios (Mapa N°30). En el caso del río Lempa, las áreas con nivel de riesgo muy alto se refieren a las que se encuentran expuestas a re-

---

<sup>40</sup> Parte de la red vial primaria del país.

currencias altas, casi interanual ( $t^{41}=2$  años), provocando afectación directa en comunidades humanas y áreas de cultivo. Las áreas con nivel de riesgo alto se refieren a un período de retorno de 5 años, incluyen la existencia de comunidades humanas, infraestructura y áreas de cultivo. Las áreas con riesgo bajo o muy bajo presentan una afectación por períodos de retorno asociados a recurrencias bajas en el tiempo, y se considera la existencia de comunidades humanas, áreas de cultivo e infraestructura (Cuadro 2.2-3). Existen algunas zonas, que aunque no se ven expuestas a inundaciones del río Lempa, poseen un nivel de riesgo moderado, ya que durante inundaciones asociadas a períodos de retorno bajos, son muy susceptibles a problemas de anegamiento de áreas de cultivo, vías de acceso intransitables y aislamiento de comunidades humanas.

En el caso de los ríos secundarios, los niveles de riesgo varían de muy alto a moderado. El nivel de riesgo muy alto, se refiere a zonas expuestas a inundaciones de forma interanual, con períodos de retorno bajos ( $t=2$  años), y presencia de comunidades humanas e infraestructura. El nivel de riesgo alto se refiere a dos situaciones, a saber: zonas expuestas a períodos de retorno de 5 años, con presencia de comunidades humanas y parcelas agrícolas e infraestructura; y zonas con sectores parcialmente y eventualmente afectadas por la interacción de inundaciones provenientes de ríos secundarios, en interacción con la dinámica costera y del río Lempa. El nivel de riesgo moderado se refiere a períodos de retorno de 10 años, asociados a una recurrencia baja en el tiempo, con presencia de comunidades humanas, parcelas agrícolas e infraestructura (Cuadro 2.2-4).

**Cuadro 2.2-3: Niveles de riesgo por inundaciones del río Lempa**

Nivel de riesgo por inundación	Período de retorno (años)	Áreas inundadas o anegadas (base para la zonificación)
Muy alto	2	Inundación de comunidades humanas y parcelas agrícolas
Alto	5	Inundación de comunidades humanas, parcelas agrícolas e infraestructura
Moderado	5	Anegamiento de parcelas agrícolas y caminos, y aislamiento de comunidades humanas
Bajo	5	Inundación de parcelas agrícolas
	10	Inundación de comunidades humanas, parcelas agrícolas, infraestructura y zonas de anegamiento
	5	Anegamiento, comunidades humanas intransitables y accesibles solo por vía marítima
Muy bajo	25	Inundación de comunidades humanas, parcelas agrícolas, caminos e infraestructura

**Cuadro 2.2-4: Niveles de riesgo por inundaciones de los ríos secundarios**

Nivel de riesgo por inundación	Período de retorno (años)	Áreas inundadas o anegadas (base para la zonificación)
Muy alto	2	Inundación de comunidades humanas e infraestructura
Alto	5	Inundación de comunidades humanas, parcelas agrícolas e infraestructura
Alto	2	Afectación de comunidades humanas, parcelas agrícolas e infraestructura
Moderado	10	Inundación de comunidades humanas, parcelas agrícolas e infraestructura

A fin de ilustrar y complementar la caracterización de las dinámicas naturales, sociales y socio-naturales del territorio, se elaboró un atlas de 30 mapas.

<sup>41</sup>  $t$  = período de retorno del evento.

---

**Sección 3**  
**Línea de referencia**  
**socioeconómica y ambiental**

---





### 3. Línea de referencia socioeconómica y ambiental

Tal como se explica en el marco conceptual, el sistema sionatural evaluado, expresado en un territorio, es caracterizado por el entorno sociocultural, natural y económico. A fin de poder definir el escenario socioeconómico y ambiental del territorio para el año de referencia y proyectarlo hacia el futuro, se definió un sistema de variables e indicadores, agrupados por dimensiones para cada entorno. La línea de referencia socioeconómica y ambiental expresa el estado actual del territorio en términos de fortalezas y debilidades que inciden en la vulnerabilidad climática. El escenario futuro socioeconómico expresa el estado proyectado del territorio al año 2015, en términos de fortalezas y debilidades que estarían aumentando, disminuyendo o manteniendo el nivel de vulnerabilidad bajo condiciones de cambio climático.

En la Sección 3.1 se detalla el estado del entorno sociocultural, natural y económico para el año de referencia (2004), el cual fue definido sobre la base de los valores asignados a los indicadores y variables de distinto orden, categorizados de acuerdo a su nivel de contribución a la elasticidad o capacidad de adaptación. De acuerdo a la categoría asignada a cada indicador, su estado podría ser considerado debilidad o fortaleza incidiendo en el nivel de vulnerabilidad climática del territorio.

Para cada entorno se calcularon los valores de referencia para todos los indicadores asignados, así como para las dimensiones (o variables de segundo orden) que los caracterizan. Asimismo, se calcularon las variables elasticidad y capacidad de adaptación para cada entorno, a fin de evaluar su contribución relativa a las variables elasticidad y capacidad de adaptación generales del territorio. Tanto para 2004 como para 2015, el cálculo del IV del territorio (Sección 5), permitió integrar en una sola expresión, los valores de los subíndices de elasticidad y capacidad de adaptación del territorio (escenarios socioeconómicos y ambientales), con el valor de un subíndice de amenaza climática (escenarios climáticos).

En lo que respecta a la climatología de referencia, ésta fue abordada a través de la construcción del IAC, cuyos valores de referencia fueron calculados en la Sección 3.2, identificándose los impactos sobre los procesos productivos y ambientales para 2004. Los valores futuros del IAC fueron calculados en la Sección 4.3.

#### 3.1. Escenario socioeconómico y ambiental de referencia

##### 3.1.1. El Entorno Sociocultural

###### *Caracterización*

El entorno sociocultural del territorio a evaluar es el espacio en el cual los pobladores locales desarrollan la reproducción social y cultural, la creación, entretenimiento, y a la vez satisfacen sus necesidades psicosociales y desarrollan una identidad y una memoria histórica, cultural y territorial. Desde la gestión sociocultural del territorio se puede potenciar el desarrollo endógeno local, mediante la promoción y construcción de espacios o territorios en los que se articulen de manera coherente los entornos natural, económico y sociocultural.

El entorno sociocultural se aborda considerando fundamentalmente la organización social de los pobladores, cuya incidencia en el territorio se realiza en tres micro-regiones de la margen occidental de la parte baja del río Lempa, y en tres zonas de la margen oriental. Dicho entorno se aborda a partir de sus tres dimensiones: normativa, cultural y psicosocial, y para cada una de éstas se han seleccionado variables e indicadores, tal como se resume en el Cuadro 3.1.1-1.

**Cuadro 3.1.1-1: Variables e indicadores por dimensiones del Entorno Sociocultural**

Dimensión	Variable de segundo orden
Normativa (marco organizativo)	Flexibilidad de la organización social local
	Alcance geográfico de la organización social local
	Naturaleza de la organización social local
	Alianzas con actores o agentes promotores del desarrollo local
	Marco normativo local de promoción del desarrollo local
Cultural (patrones de conducta)	Procesos endógenos de desarrollo local
	Armonía entre las actividades humanas y el ambiente local
	Identidad histórica, cultural y territorial local dentro del cambio
Psicosocial (nivel de satisfacción)	Calidad de vida local
	Funcionalidad del territorio
	Seguridad en el territorio

### La Dimensión Normativa:

La dimensión normativa está referida al marco organizativo del entorno sociocultural, el cual define, de manera formal e informal, las competencias, mandatos y papel de los actores y agentes locales; así como sus alianzas o conflictos, considerando la incidencia del marco legal y de políticas dentro de las micro-regiones y zonas. Esta dimensión tiene que ver fundamentalmente con el aspecto organizativo de los pobladores locales, y se aborda a partir de las variables siguientes: flexibilidad, alcance y naturaleza de la organización local; alianzas con actores y agentes locales que promueven el desarrollo; y marco normativo de promoción del desarrollo local. Los indicadores seleccionados para cada una de estas variables se detallan en el Anexo I.

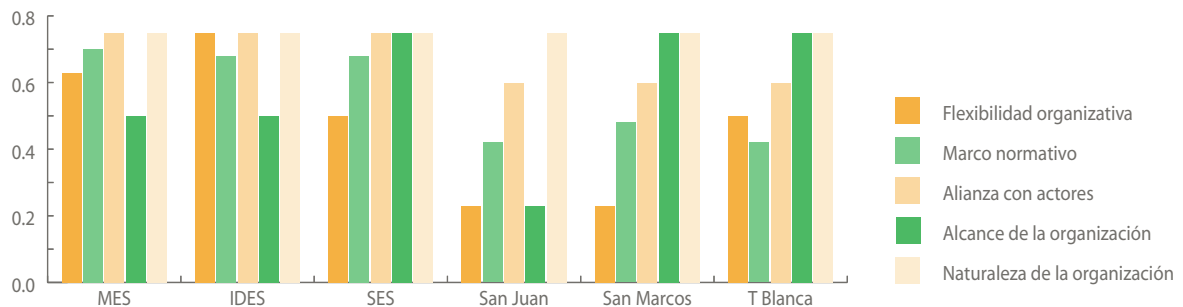
El grado de flexibilidad o rigidez de la organización social en el territorio varía en función de las distintas formas de participación de los pobladores en las decisiones estratégicas y operativas relacionadas con los procesos endógenos de desarrollo local. Si bien es cierto en ambos márgenes existen algunas formas organizativas que promueven una alta participación de los pobladores, y esto podría eventualmente generar una capacidad de respuesta poco flexible y lenta; el grado de participación constituye la base de la legitimidad social de los procesos de desarrollo que se están promoviendo.

En lo que respecta al marco normativo local para la promoción del desarrollo sostenible, en la margen oriental, el nivel de presencia de entidades o proyectos públicos que faciliten la

promoción del desarrollo local y la gestión sostenible del territorio, es de bajo a medio, y de medio a alto para el caso de organizaciones no gubernamentales con la misma función. En la margen occidental, el nivel de presencia es alto para el caso de las entidades o proyectos públicos, y de medio a alto para las no gubernamentales. En materia legal, en la margen occidental existen ordenanzas municipales vigentes relacionadas con el ordenamiento y gestión territorial (ambiente y agua, regulación de la tala de árboles, y protección de infraestructura de prevención de desastres por inundaciones).

Se observa un nivel de medio a alto de alianzas con actores o agentes locales, nacionales o internacionales que promueven el desarrollo local. En ambas márgenes se tiene un alto nivel de participación en redes sociales, y un nivel de medio a alto de incidencia directa en las municipalidades, a través de candidaturas de concejales y alcaldes propuestas por los pobladores del territorio.

El alcance geográfico del trabajo de promoción del desarrollo, impulsado por las dos organizaciones contrapartes en el territorio, es alto, ya que en ambas márgenes se incide en el nivel comunitario, micro-regional, zonal y regional. El trabajo de incidencia incluye las temáticas económica, social y ambiental, con proyectos y acciones permanentes en materia de producción, comercialización, salud, juventud, género, tercera edad, educación, recuperación y promoción de la identidad cultural e histórica, protección, recuperación y manejo sostenible del ambiente y los recursos naturales locales.



**Figura 3.1.1.1: Variables explicativas de la dimensión normativa del Entorno Sociocultural**

En términos generales, dentro de las debilidades observadas en la dimensión normativa, la variable relativa al marco normativo local presenta valores bajos, principalmente debido a la poca presencia de iniciativas o de agentes públicos o privados promotores de desarrollo local; así como a la ausencia de ordenanzas municipales que promuevan la gestión sostenible del territorio y a la relativa baja agilidad en la toma de decisiones, particularmente en la margen oriental. El alcance geográfico y naturaleza del trabajo de promoción del desarrollo local, impulsado por las dos organizaciones contrapartes, constituyen una fortaleza, debido a su amplitud, complejidad y alta legitimidad social. La amplia participación en redes locales, nacionales e internacionales relacionadas con temas diversos, constituye otra fortaleza que coadyuva a la promoción del desarrollo endógeno local.

### La Dimensión Cultural:

Esta dimensión está determinada por las normas y valores que rigen el comportamiento y patrones de conducta legitimados y adoptados por los pobladores del territorio. Se refiere fundamentalmente a los patrones culturales de conducta de la población humana y se aborda a partir de las variables siguientes: procesos endógenos de desarrollo local; armonía de la actividad humana con el ambiente y entorno natural; e identidad histórica, cultural y territorial. Los indicadores correspondientes a cada una de dichas variables se resumen en el Anexo I.

La mayoría de las iniciativas de proyectos en el territorio, por parte de ambas organizaciones contrapartes, realizan una contribución de media a alta a la conservación del ambiente local. Las acciones y proyectos promueven la armonía entre las actividades humanas y su ambiente, incluyendo el manejo sostenible de los recursos naturales. Existen algunas iniciativas locales que promueven la agricultura orgánica y semiorgánica, y programas enfocados en la recuperación, conservación y saneamiento del ambiente.

En ambas márgenes las organizaciones desarrollan esfuerzos para el rescate y fomento de la identidad cultural, histórica y territorial, considerando la necesidad de adaptarse a un entorno cambiante. En casi todas las micro-regiones y zonas se organizan de manera permanente eventos socioculturales, en los cuales se promueven el deporte, el arte juvenil, conciertos de música popular y las tradiciones culinarias. En algunos casos, dichas actividades reportan beneficios a la economía local, como son la venta de artesanías y Radio Mangle en la margen oriental, y la panadería de la Juventud Rural y el restaurante Chinchontepec en la margen occidental. De igual manera, se conmemoran eventos históricos que fortalecen la identidad local, tales como el día de los héroes de la Sabana<sup>42</sup> y la muerte de monseñor Romero<sup>43</sup>. En la mayoría de comunidades conmemoran el día en que fueron fundadas dentro del proceso de los Acuerdos de Paz. Existen algunas iniciativas de TAP<sup>44</sup> promovidas y desarrolladas localmente en ambas márgenes, tal es el caso del ecoturismo rural comunitario en dos de las zonas de la margen oriental; la iniciativa Lempa Mar en la margen occidental y el ecoturismo en el bosque natural Nancuchiname, entre otras.

El carácter endógeno de los procesos de desarrollo local en ambas márgenes, se trasluce a través de la amplia participación de los pobladores locales, tanto en la planeación, seguimiento y evaluación de los planes y programas estratégicos y operativos, como en la formulación, ejecución y seguimiento de los proyectos específicos. Estos procesos facilitan a los pobladores locales la recuperación del control de los procesos que determinan y afectan su territorio<sup>45</sup>, y se realizan a nivel comunitario, micro-regional y zonal.

La dimensión cultural local presenta más fortalezas que debilidades, ya que existen muchos esfuerzos encaminados a fortalecer una identidad cultural, histórica y territorial, incluyendo la identidad con el paisaje natural local, a través de la promoción del TAP combinado con el rescate y la valorización de la cultura e historia local. Estos esfuerzos presentan niveles alto, medio o bajo, ya que en algunos casos son todavía muy incipientes o necesitan consolidación. El carácter endógeno de los procesos de desarrollo y la búsqueda de la armonización entre las actividades humanas y el ambiente local, son factores positivos que necesitan ampliarse a todo el territorio.

---

<sup>42</sup> En la comunidad La Sabana de la margen occidental.

<sup>43</sup> En la comunidad Ciudad Romero de la margen oriental.

<sup>44</sup> Principalmente el turismo cultural y el agroturismo.

<sup>45</sup> Toledo, V. M., *Principios etnoecológicos para el desarrollo sustentable de comunidades campesinas e indígenas*.

### La Dimensión Psicosocial:

La dimensión psicosocial del entorno sociocultural está determinada por el nivel de satisfacción o insatisfacción de la población humana en lo que respecta a sus necesidades materiales y espirituales. Esta dimensión se aborda a partir de las variables siguientes: calidad de vida, funcionalidad y seguridad del territorio, y los indicadores correspondientes a cada variable se detallan en el Anexo I.

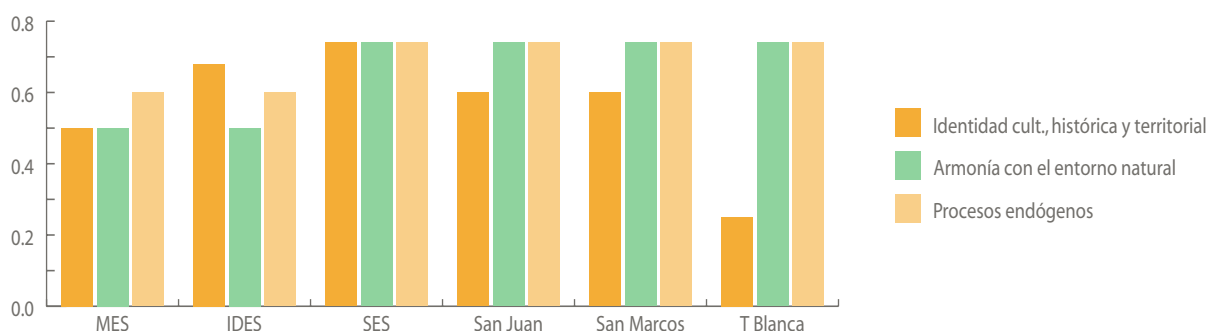


Figura 3.1.1.2: Variables explicativas de la dimensión cultural del Entorno Sociocultural

En relación al nivel de seguridad del territorio, dado que las inundaciones ocurren todos los años, y cada dos o tres años con niveles considerables de daños en ambas márgenes, debido al desbordamiento de los ríos; la existencia de Sistemas de Alerta Temprana (SAT) efectivos es muy importante. Se determinó que en la mayoría del territorio la efectividad de los SAT en caso de inundaciones es moderada, debido a que aunque existen comités y SAT locales, dotados de radios interconectados al SAT nacional<sup>46</sup>, que evacúan oportunamente a todas las familias afectadas, dotándolos en muchos casos de refugio y gestionando alimentos; el SAT nacional no informa oportunamente, afectando particularmente a la margen oriental, debido al nivel alto de amenaza. En lo que respecta al nivel delincriminal, éste es muy bajo en ambas márgenes del territorio, ya que los robos y asaltos ocurren muy raramente y prácticamente no se reportan asesinatos.

La calidad de vida local se ve afectada principalmente por el bajo nivel de ingresos de los pobladores, ya que en ambas márgenes la mayoría solamente tienen acceso a la canasta básica alimentaria rural<sup>47</sup>, y no así a la canasta de mercado<sup>48</sup>, la cual incluye, entre otros rubros, salud, educación y servicios básicos. En materia de educación, existen centros escolares en ambas márgenes, pero de acuerdo a los pobladores, la calidad educativa es baja. Un buen número de niños no se incorporan al sistema educativo debido a las condiciones económicas familiares y a la falta de conciencia de los padres sobre la importancia de la educación. La inasistencia y el abandono escolar son significativos, debido a la desnutrición, enfermedades y a la necesidad que tienen las familias pobres de que los niños y jóvenes participen en oficios del hogar o en actividades que generen ingresos familiares, tales como: las faenas agrícolas, extracción de moluscos o crustáceos, pesca o comercio informal.

<sup>46</sup> Comité de Emergencia Nacional (COEN) y Comisión Hidroeléctrica del río Lempa (CEL), responsable del manejo del embalse 15 de septiembre, aguas arriba del territorio estudiado.

<sup>47</sup> Ingresos mensuales hasta USA \$103.80. DIGESTYC, a octubre de 2005.

<sup>48</sup> Capacidad de compra hasta de USA \$665.20. Incluye 12 rubros: alimentos y bebidas, vestuario y calzado, alojamiento, agua, electricidad, otros combustibles, transporte, comunicaciones, recreación y cultura, salud, educación, bienes y servicios diversos (recolección de basura, restaurantes y hoteles). DIGESTYC, a octubre de 2005.

En materia de salud pública, las unidades de salud existentes solamente atienden consulta externa en medicina general, y no tienen asignados médicos de manera permanente. En casos de hospitalización o emergencias graves, no existen hospitales en el territorio. Las personas deben ser trasladadas por sus propios medios hasta los hospitales más cercanos ubicados en las ciudades de Jiquilisco, Zacatecoluca o San Vicente, y eventualmente hasta San Salvador.

El nivel de acceso a servicios básicos como agua, energía y recolección de basura es muy bajo en el 50% de las micro-regiones y zonas; en el resto del territorio, los pobladores tienen un nivel medio de acceso a dichos servicios. La mayoría de pobladores carecen de servicios públicos en materia de asistencia técnica, capacitación o crédito, y en la banca privada no son sujetos de crédito. La disponibilidad y acceso a los recursos naturales locales que contribuyen a la seguridad alimentaria, son los factores que mejoran la calidad de vida de los pobladores locales. La dieta básica familiar consiste en frijoles, tortillas, huevos, queso, frutas y café, y en algunos casos gallina y arroz. En las comunidades aledañas a ríos o a la costa, la dieta familiar incluye camarones, moluscos<sup>49</sup> y pescado.

En materia de funcionalidad del territorio, la mayoría de comunidades de la margen oriental tiene vías de acceso primarias y secundarias transitables solamente durante la época seca; y el transporte terrestre y marítimo no está disponible oportunamente, presentando costos altos. En el caso de la margen occidental, la mayor parte de las vías de acceso se mantienen en buen estado todo el año, pero no todos los pobladores tienen acceso al transporte público o privado. La precaria red vial y la falta de acceso a transporte adecuado son factores que limitan la actividad económica y social del territorio.

En términos generales, en el territorio el acceso a las comunicaciones es bajo, y muy bajo en dos micro-regiones de la margen occidental. En esta margen no existen radios comunitarias. En ambas márgenes, solamente una pequeña parte de la población tiene televisor, teléfono o radio transistores. En la margen oriental existe una radio comunitaria (Radio Mangle) cuya cobertura es para más del 60% de las comunidades de dicha margen, funcionando bajo la responsabilidad de un grupo de jóvenes, contando con programas culturales, de alfabetización, orientación y apoyo en caso de emergencias por inundación, intercambio entre comunidades y entrevistas, divulgación de la cultura de paz, entre otros. Además tienen acceso a la frecuencia de otras dos radios comunitarias Izcanal y Tehuacán, las cuales cuentan con programas educativos, culturales, atención a emergencias y noticias.

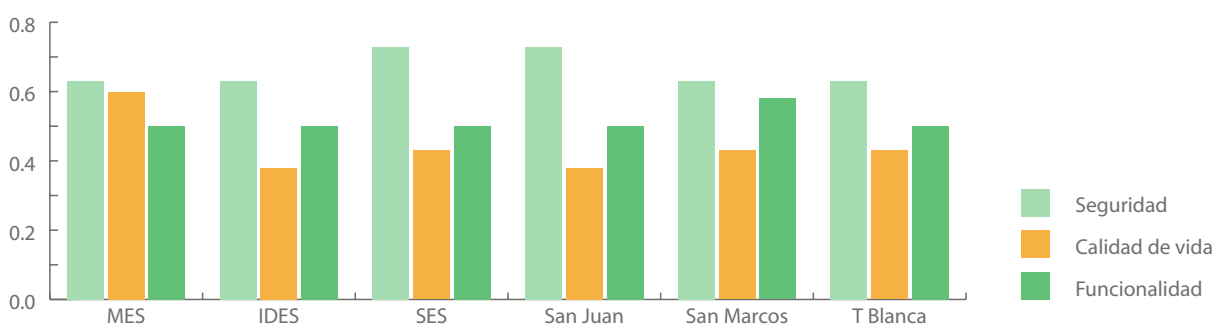
En el territorio la dimensión psicosocial presenta fortalezas vinculadas al alto nivel de seguridad en materia de delincuencia, lo cual podría explicarse por el nivel alto de organización social en el territorio y por la existencia de iniciativas que promueven la no violencia, los valores humanos, el arte y la armonía con la naturaleza, tales como el Programa de Cultura de Paz, la Escuela de Arte *Tunamil*, el Programa de la Juventud Rural, Radio Mangle y el turismo rural comunitario. De igual manera, la efectividad de los SAT locales en caso de inundaciones es buena, lo cual minimiza las pérdidas en vidas humanas. Por otra parte, y en términos generales, la calidad de vida es baja, debido a los bajos niveles de ingresos y a la ausencia de servicios básicos. Lo anterior genera un alto nivel de insatisfacción por parte de los pobladores. Sin embargo, el relativo buen acceso, por parte de los pobladores del territorio, a los recursos naturales locales disponibles, contribuye a su seguridad alimentaria y a la satisfacción de algunas de sus necesidades humanas básicas.

---

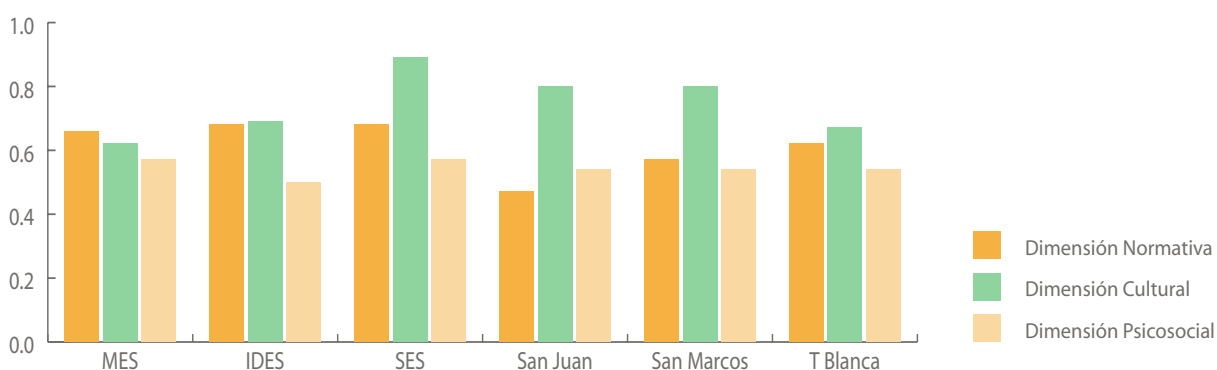
<sup>49</sup> Curiles (*Anadara similis*).

### Análisis integrado de las dimensiones del entorno sociocultural:

La dimensión cultural es la que presenta las mayores fortalezas en ambas márgenes. La precaria calidad de vida, poca funcionalidad del territorio y baja flexibilidad organizativa<sup>50</sup>, así como la falta de ordenanzas municipales que promuevan la gestión territorial sostenible, y la poca o nula presencia de agentes o actores promotores del desarrollo endógeno local, constituyen los factores principales que determinan la contribución de las dimensiones psicosocial y normativa a la vulnerabilidad del territorio.



**Figura 3.1.1.3: Variables explicativas de la dimensión psicosocial del Entorno Sociocultural**



**Figura 3.1.1.4: Nivel de fortalezas y debilidades por dimensión del Entorno Sociocultural**

<sup>50</sup> Al análisis de la flexibilidad organizativa debe incorporarse la naturaleza y el grado de madurez de los procesos locales de desarrollo. Un proceso incipiente de desarrollo endógeno requiere una participación amplia de los pobladores en las decisiones que los afectan. Esto es fundamental para la legitimidad social del proceso, aunque la capacidad de respuesta ante cambios o amenazas podrían ser lentos.

## **Contribución del entorno sociocultural a la vulnerabilidad del territorio**

Las fortalezas y debilidades identificadas para las tres dimensiones del entorno sociocultural, son los factores explicativos del tipo y nivel de contribución de este entorno a la vulnerabilidad climática del territorio. Las distintas variables asociadas a las tres dimensiones pueden contribuir ya sea a fortalecer o a debilitar, tanto a la elasticidad como a la capacidad de adaptación del territorio al cambio climático. Lo anterior es de mucha relevancia para la identificación de las estrategias y medidas de adaptación climática. La elasticidad y la capacidad de adaptación son los atributos del territorio que de ser fortalecidos disminuirían la vulnerabilidad climática actual y futura del territorio.

### **Elasticidad:**

En el caso de los sistemas humanos y en el presente estudio, la elasticidad está determinada por el tipo de organización y mecanismos de control y por el nivel de acoplamiento estructural. En el Cuadro 3.1.1-2 se ilustra la vinculación entre las variables o dimensiones del entorno sociocultural con las variables explicativas de la elasticidad. Bajo condiciones de cambio, el tipo de organización basado en estructuras y procesos de funcionamiento flexibles, tendrá más posibilidades de continuar funcionando. A esta variable se asocian aspectos tales como aquéllos relacionados con la centralización-descentralización de las decisiones, el estilo de dirección, la eficiencia y efectividad de los procesos, la participación social y el manejo de la información.

En lo que respecta a los mecanismos de control, éstos constituyen un subsistema fundamental para la regulación interna del territorio, así como la prospección externa y consecuente retroalimentación interna, esto último siendo crucial en un entorno cambiante. Los mecanismos de control generan coherencia entre las dimensiones de cada entorno, y entre los entornos económico, sociocultural y natural. Algunos de los aspectos vinculados con los mecanismos de control son el marco normativo (legal e institucional), controles de calidad, sistemas de planeación, seguimiento y evaluación. De igual manera el nivel de seguridad, para lo cual los sistemas de información, sistemas de pronóstico y SAT, sistemas de prospección climática, tecnológica o de mercados, son de gran relevancia. El otro aspecto vinculado a los mecanismos de control es la identidad cultural, histórica y territorial, la cual de ser fortalecida, mejora la comunicación y genera patrones de conducta de cohesión social.

El acoplamiento estructural se refiere al tipo y grado de armonización existente en las interacciones entre el territorio y su entorno externo, y entre los sistemas humanos y naturales. El desacoplamiento estructural genera vulnerabilidad, ya que las interacciones se vuelven amenazas en lugar de oportunidades. Las alianzas o vínculos establecidos con iniciativas, actores o agentes locales, nacionales, regionales o internacionales que promuevan oportunidades de desarrollo local (públicos o privados), son factores relacionados con esta variable.

### **Capacidad de adaptación:**

En lo que respecta a la capacidad de adaptación, ésta se refiere a la habilidad de un sistema para evolucionar y adaptarse en un entorno cambiante. Los sistemas humanos y naturales tienen la capacidad de adaptarse al cambio debido a la función de retroalimentación<sup>51</sup>. La capacidad de adaptación de los sistemas es fortalecida por el potencial de recursos disponibles en el territorio; la habilidad de generar estructuras y procesos que interactúan dentro de una organización compleja reforzándose mutuamente.

---

<sup>51</sup> La retroalimentación positiva genera efectos desestabilizadores que conducen al cambio o evolución, mediante procesos morfogénicos. La retroalimentación negativa logra efectos estabilizadores, manteniendo el estado y equilibrio del sistema mediante procesos morfoestáticos.



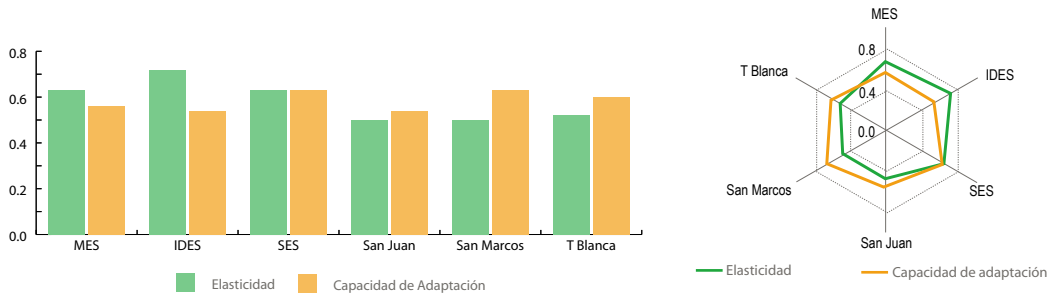
El potencial de recursos del territorio está determinado por los sistemas naturales que proporcionan apoyo a la vida y a las actividades humanas por los recursos naturales provenientes de los ecosistemas naturales. Los activos económicos locales relacionados con infraestructura, red vial, maquinaria, equipos, servicios básicos, así como la calidad de vida de la población humana y sus capacidades (educación, conocimientos, habilidades, cultura e ingresos). Por otra parte, la experimentación e innovación son procesos que generan capacidades y patrones de conducta que favorecen y viabilizan la adaptación a los cambios. Asimismo, potencian la capacidad de respuesta para prevenir o minimizar los impactos negativos de las amenazas o para aprovechar las oportunidades.

En ambos márgenes la elasticidad y la capacidad de adaptación tienen valores medios o más altos, lo cual constituye una gran fortaleza para el territorio. Dentro de los escenarios futuros en el entorno nacional y global se vislumbran amenazas de orden ambiental y socioeconómico, ante las cuales se requerirá fortalecer aquellos aspectos que inciden en ambas variables explicativas de la vulnerabilidad. El cambio climático, la pérdida de biodiversidad y las tendencias macroeconómicas globales constituyen un ejemplo.

**Cuadro 3.1.1-2 Vinculación de las variables del Entorno Sociocultural con las variables de la vulnerabilidad**

Variables explicativas de la vulnerabilidad		Variables explicativas del entorno sociocultural	
Primer orden	Segundo orden	Segundo orden	Dimensión
Elasticidad	Tipo de organización	Flexibilidad de la organización	Normativa (marco organizativo)
	Mecanismos de control	Marco normativo de promoción del desarrollo local	Normativa (marco organizativo)
		Seguridad	Psicosocial (nivel de satisfacción)
		Identidad cultural, histórica y territorial	Cultural (patrones de conducta)
	Acoplamiento estructural	Alianzas con actores/agentes promotores del desarrollo local	Normativa (marco organizativo)
Capacidad de adaptación	Potencial de recursos	Calidad de vida local	Psicosocial (nivel de satisfacción)
		Funcionalidad	Psicosocial (nivel de satisfacción)
	Innovación y experimentación	Armonía con el entorno natural	Cultural (patrones de conducta)
		Procesos endógenos de desarrollo local	Cultural (patrones de conducta)
		Identidad dentro del cambio	Cultural (patrones de conducta)
	Complejidad en la organización	Alcance de la organización	Normativa (marco organizativo)
		Naturaleza de la organización	Normativa (marco organizativo)

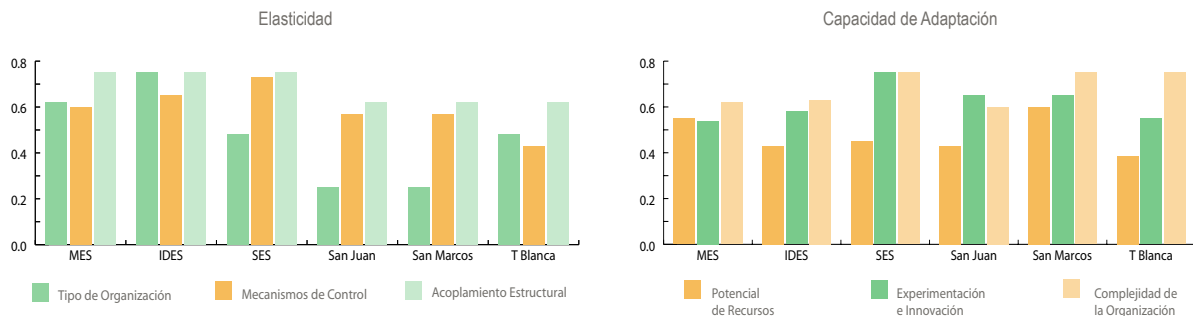
Los niveles aceptables de elasticidad en todas las micro-regiones y zonas se deben fundamentalmente a las fortalezas existentes en las variables asociadas a los mecanismos de control y al acoplamiento estructural. En cuanto a la capacidad de adaptación, su buen desempeño es atribuible a la complejidad en la organización social y al fomento de la experimentación e innovación.



**Figura 3.1.1.5: Estado actual de la elasticidad y capacidad de adaptación del Entorno Sociocultural**

Es de hacer notar que en ambos márgenes la capacidad de adaptación se ve bastante afectada por la debilidad en materia del potencial de recursos, lo cual está determinado por la baja funcionalidad y calidad de vida de las familias locales. La infraestructura social y económica es precaria, la calidad de la educación y salud son bajas, la mayoría de la población solamente tiene acceso a la canasta básica alimentaria, la dotación y acceso a los servicios básicos, como energía, agua potable, recolección de basura, es baja. No se tiene acceso al crédito, y el potencial humano se ve restringido por los bajos niveles educativos, la falta de asistencia técnica y capacitación. En el caso de la elasticidad, su desempeño disminuye debido a la relativa lentitud en los procesos de toma de decisiones, lo cual se asocia al alto grado de participación social. Este aspecto podría debilitar el grado de elasticidad del territorio en algunas de las micro-regiones o zonas, por la falta de agilidad ante las respuestas que podrían demandar algunas amenazas u oportunidades. Sin embargo, la participación es clave cuando los procesos de desarrollo local son de carácter endógeno, dotándolos de la legitimidad social requerida para su consolidación y ampliación.

En el Anexo I se detallan todos los indicadores del entorno sociocultural agrupados por dimensión, y en el Anexo II se muestran para cada indicador los criterios de categorización. En el Anexo III se muestran los valores observados y estandarizados para cada indicador para el año de referencia, y en el Anexo IV, los valores estandarizados de las dimensiones de las variables explicativas de la vulnerabilidad para 2004.



**Figura 3.1.1.6: Variables de la elasticidad y capacidad de adaptación del Entorno Sociocultural**

### Anexo I: Sistema de indicadores por variables de segundo orden y dimensiones del entorno sociocultural

Dimensiones	Variables de segundo orden	Indicadores	
Normativa (Nivel organizativo)	Flexibilidad de la organización	1 No. de niveles de la estructura organizativa que participan en las decisiones estratégicas y operativas	
	Alcance de la organización	2 No. de niveles geográficos en que se organiza el trabajo en torno al desarrollo local (comunitario-zonal-regional)	
	Naturaleza de la organización	3 No. de áreas temáticas cubiertas por el trabajo organizativo de la CBL/GBL en torno al desarrollo local: económica (productiva y comercialización), social (mujeres, jóvenes, jóvenes, tercera edad, salud, cultura) y ambiental (protección y recuperación del ambiente)	
	Alianzas con actores o agentes locales, nacionales o internacionales promotores del desarrollo local	4 No. de municipalidades en que inciden a través de concejales o comisionados promovidos por la CBL/GBL	
	Marco normativo de promoción del desarrollo local dentro de una gestión sostenible del territorio		5 Grado de participación en alianza en redes locales, nacionales o internacionales por parte de la CBL/GBL
			6 No. de entidades y proyectos públicos que facilitan la promoción del desarrollo local y la gestión sostenible del territorio
Cultural (Patrones de conducta)	Procesos endógenos de desarrollo local	7 No. de entidades y proyectos no gubernamentales que contribuyen a la promoción del desarrollo local y gestión sostenible del territorio	
		8 No. de ordenanzas municipales que contribuyen a la gestión sostenible del territorio	
		9 Grado en que los planes y programas de desarrollo de la CBL/GBL son de carácter endógeno	
		10 Grado en que los proyectos de desarrollo de la CBL/GBL son de carácter endógeno	
		11 Grado de incidencia geográfica de la CBL/GBL en la promoción del desarrollo endógeno local	
Psicosocial (Nivel de satisfacción)	Armonía de la actividad humana con el ambiente	12 Grado de contribución de las actividades locales a la recuperación o conservación del ambiente de la micro-región o zona	
		13 Frecuencia de eventos socioculturales organizados localmente	
	Identidad histórica y territorial local dentro del cambio	14 Grado de contribución de las conmemoraciones históricas locales al fortalecimiento de la identidad local	
		15 No. de iniciativas vinculadas al turismo, turismo ecológico, cultural o agroturismo que son promovidas localmente	
	Calidad de vida local	16 Nivel de ingresos de la población, en términos del acceso a la canasta básica alimentaria <sup>52</sup> y a la canasta de mercado <sup>53</sup>	
		17 Grado de acceso a los servicios básicos de agua, energía y recolección de basura por parte de la población local	
		18 Grado de acceso a recursos naturales locales para la seguridad alimentaria de la población local	
	Funcionalidad	19 Grado de acceso al crédito (no agropecuario), asistencia técnica o capacitación	
		20 Grado de acceso al transporte terrestre y marítimo, y a la red vial por parte de la población local	
	Seguridad	21 Grado de acceso a las comunicaciones por parte de la población local	
		22 Grado de efectividad de los SAT local y nacional en caso de inundaciones	
		23 Nivel delictual en el territorio	

<sup>52</sup> Capacidad de compra hasta USA \$145 (urbana) y hasta USA \$103,80 (rural), DIGESTYC, a octubre de 2005.

<sup>53</sup> Capacidad de compra hasta \$665.20. Incluye 12 rubros: alimentos y bebidas, alojamiento, agua, electricidad, otros combustibles, transporte, comunicaciones, recreación y cultura, salud, educación, restaurantes y hoteles, bienes y servicios diversos. DIGESTYC, a octubre de 2005.

## Anexo II: Categorización de los indicadores del entorno sociocultural

No.	Indicador	Lo que mide el indicador	Preguntas orientadoras del análisis	Contribución a la elasticidad o capacidad adaptación				
				Muy baja (0-20)	Baja (.21-.40)	Media (.41-.60)	Alta (.61-.80)	Muy alta (.81-1.0)
1	No. de niveles de la estructura organizativa que participan en las decisiones	Grado de flexibilidad o rigidez de la organización CBL/GBL ante presiones o cambios del entorno	¿Cuántos niveles de la estructura orgánica de GBL/CBL participan en las decisiones estratégicas <sup>54</sup> de dicha organización?  ¿Cuántos niveles de la estructura orgánica de la GBL/CBL participan en las decisiones operativas <sup>55</sup> de dicha organización?	No participan	Más de 3 niveles participando	Uno o dos niveles participando	Tres niveles participando	Muy alta (.81-1.0)  Tres niveles participando y evaluando periódicamente
2	No. de niveles geográficos en que se organiza el trabajo en torno al desarrollo local	Niveles geográficos en que se organizan CBL/GBL para la promoción del desarrollo local	¿En cuántos niveles geográficos se organiza el trabajo de CBL/GBL en torno al desarrollo local y de qué forma?	No existen organizaciones a nivel comunitario	Organización permanente a nivel comunitario	Organización permanente a nivel comunitario y zonal	Organización permanente a nivel comunitario, zonal o micro-regional	Organización permanente a nivel comunitario, zonal o micro-regional y regional
3	No. de áreas temáticas cubiertas en el trabajo organizativo en torno al desarrollo local	Áreas temáticas en torno a las que se organizan para el desarrollo local: social (género, tercera edad, infancia, jóvenes, política, salud, educación); ambiental y económica (producción y comercialización)	¿En torno a cuántas y cuáles áreas temáticas se organiza el trabajo de promoción del desarrollo local de CBL/GBL y de qué forma?	No existen grupos organizados en torno a dichos temas	Grupos organizados en 1 área temática que se activan cuando hay proyectos en ejecución	Grupos organizados en 2 áreas temáticas que se activan cuando hay proyectos en ejecución	Grupos organizados en 3 áreas temáticas que se activan cuando hay proyectos en ejecución	Grupos permanentes activos en las 3 áreas temáticas
4	No. de municipalidades en que inciden para la gestión local	Incidencia en espacios locales, nacionales o internacionales para la promoción del desarrollo local a través de alianzas con otros actores o agentes	¿En cuáles municipalidades han incidido CBL/GBL a través de la promoción de concejales o comisionados en el último periodo municipal?  ¿En cuáles redes locales, nacionales o internacionales que potencian el desarrollo local participan?	No se incide en municipalidades a través de concejales propuestos	Se incide en < 30% de municipalidades a través de concejales propuestos	Se incide entre 30 y 45% de municipalidades a través de concejales propuestos	Se incide entre 50 y 75% de municipalidades a través de concejales propuestos	Se incide en 100% de las municipalidades a través de concejales propuestos
5	Grado de participación (en alianzas) en redes locales, nacionales o internacionales			No participan en redes locales, nacionales o internacionales	Solo participan en redes locales	Participan en redes locales y nacionales	Participan en redes locales, nacionales o internacionales	Participan en redes locales, nacionales e internacionales

<sup>54</sup> Planeación y evaluación del trabajo de promoción del desarrollo local a corto, mediano y largo plazo.

<sup>55</sup> Formulación, gestión financiera, coordinación, seguimiento o evaluación de programas o proyectos.

**Anexo II: Categorización de los indicadores del entorno sociocultural**

No.	Indicador	Lo que mide el indicador	Preguntas orientadoras del análisis	Contribución a la elasticidad o capacidad adaptación				
				Muy baja (0-.20)	Baja (.21-.40)	Media (.41-.60)	Alta (.61-.80)	Muy alta (.81-1.0)
6	No. de entidades y proyectos públicos que facilitan la promoción del desarrollo local y la gestión sostenible del territorio	<p>¿Cuáles entidades públicas promueven el desarrollo local y la gestión sostenible del territorio a través de agencias o agentes destacados o asignados?</p> <p>¿Existen proyectos de entidades públicas (central o municipal) que faciliten la promoción del desarrollo local o gestión sostenible del territorio que se ejecuten localmente?</p> <p>¿Existen ONG locales (cooperativas, asociaciones sectoriales u organizaciones comunitarias) dedicados a la promoción del desarrollo local y cuáles son?</p> <p>¿Existen proyectos de promoción del desarrollo promovidos por entidades no gubernamentales (distintas de la CBL/GBL) que se ejecuten localmente?</p> <p>¿Existen ordenanzas municipales que contribuyen a la gestión sostenible de las micro-regiones o zonas?</p>	<p>No existen agencias públicas locales ni agentes públicos asignados al territorio</p> <p>No existen proyectos gubernamentales en ejecución o gestión de ese tipo</p> <p>No existen ONG que atiendan a la población local</p> <p>No existen proyectos de ONG en ejecución o gestión de ese tipo</p> <p>No existen ordenanzas vinculadas al ordenamiento territorial</p>	<p>Agentes públicos asignados al territorio atienden eventualmente parte de la población dentro del marco de un proyecto temporal</p> <p>Existen proyectos gubernamentales de ese tipo, los cuales se ejecutan con la participación parcial de los actores locales</p> <p>ONG atienden eventualmente parte de la población dentro del marco de un proyecto</p> <p>Existen proyectos de ese tipo en gestión, en los cuales no participa CBL/GBL</p> <p>Existen iniciativas para la formulación de ordenanzas vinculadas al ordenamiento territorial</p>	<p>Agentes públicos asignados al territorio atienden periódicamente a menos del 50% de la población objetivo dentro del marco de un proyecto temporal</p> <p>Existen proyectos gubernamentales de ese tipo, los cuales se ejecutan con la participación de los actores locales</p> <p>ONG atienden periódicamente parte de la población dentro del marco de un proyecto</p> <p>Existen proyectos de ONG de ese tipo en ejecución, en los cuales no participa CBL/GBL</p> <p>Existen ordenanzas vinculadas al ordenamiento territorial en proceso de oficialización</p>	<p>Agentes públicos asignados al territorio atienden al 50% o más de la población objetivo dentro del marco de un proyecto temporal</p> <p>Existen proyectos gubernamentales de ese tipo, los cuales se diseñan y ejecutan con la participación directa de los actores locales</p> <p>Existen ONG locales con personal técnico permanente que atienden una pequeña parte de la población de manera permanente</p> <p>Existen proyectos de ONG de ese tipo en ejecución o gestión, en los cuales participa de forma parcial CBL/GBL</p> <p>Existen ordenanzas vinculadas al ordenamiento territorial sin aplicación efectiva</p>	<p>Existen agencias públicas locales con personal técnico que atienden una parte de la población de manera permanente</p> <p>Existen proyectos gubernamentales de ese tipo, los cuales se diseñan, ejecutan y evalúan con la participación directa de los actores locales</p> <p>Existen ONG locales con personal técnico permanente que atienden una parte significativa de la población de manera constante</p> <p>Existen proyectos de ONG de ese tipo en ejecución o gestión, en los cuales participa activamente CBL/GBL</p> <p>Existen ordenanzas vinculadas al ordenamiento territorial en aplicación plena</p>	
7	No. de entidades gubernamentales que contribuyan a la promoción del desarrollo local y la gestión sostenible del territorio (distintas de la CBL/GBL)	<p>Marco normativo que facilita la promoción del desarrollo local y la gestión sostenible del territorio (entidades distintas de CBL/GBL)</p>	<p>¿Existen ONG locales (cooperativas, asociaciones sectoriales u organizaciones comunitarias) dedicados a la promoción del desarrollo local y cuáles son?</p>	<p>No existen ONG que atiendan a la población local</p> <p>Existen proyectos gubernamentales de ese tipo, los cuales se ejecutan con la participación de los actores locales</p> <p>ONG atienden eventualmente parte de la población dentro del marco de un proyecto</p> <p>Existen proyectos de ese tipo en gestión, en los cuales no participa CBL/GBL</p>	<p>Existen ONG locales con personal técnico permanente que atienden una pequeña parte de la población de manera permanente</p> <p>Existen proyectos de ONG de ese tipo en ejecución o gestión, en los cuales participa de forma parcial CBL/GBL</p>	<p>Existen ONG locales con personal técnico permanente que atienden una pequeña parte de la población de manera permanente</p> <p>Existen proyectos de ONG de ese tipo en ejecución o gestión, en los cuales participa de forma parcial CBL/GBL</p>		
8	No. de ordenanzas municipales que contribuyen a la gestión sostenible del territorio		<p>¿Existen ordenanzas municipales que contribuyen a la gestión sostenible de las micro-regiones o zonas?</p>	<p>No existen ordenanzas vinculadas al ordenamiento territorial</p>	<p>Existen iniciativas para la formulación de ordenanzas vinculadas al ordenamiento territorial</p>	<p>Existen ordenanzas vinculadas al ordenamiento territorial en proceso de oficialización</p>	<p>Existen ordenanzas vinculadas al ordenamiento territorial en aplicación efectiva</p>	

## Anexo II: Categorización de los indicadores del entorno sociocultural

No.	Indicador	Lo que mide el indicador	Preguntas orientadoras del análisis	Contribución a la elasticidad o capacidad adaptación				
				Muy baja (0-20)	Baja (21-40)	Media (41-60)	Alta (61-80)	Muy alta (81-100)
9	El grado en que los planes y programas de desarrollo de CBL/GBL son de carácter endógeno	Las comunidades de las micro-regiones o zonas en que inciden la CBL/GBL recuperan o toman el control de los procesos que las determinan y afectan	¿Cuál es el grado de participación de la población en la planeación, seguimiento y evaluación de los planes estratégicos de CBL/GBL?	La población local no participa en la planeación ni evaluación de los planes	La población local solamente valida los planes sin participación en la formulación de los programas	La población local solamente valida los planes o programas y las evaluaciones	La población local participa en la planeación, seguimiento y evaluación de los planes o programas	La población local participa en la planeación, seguimiento y evaluación de los planes o programas
10	Grado en que los proyectos de desarrollo de la CBL/GBL son de carácter endógeno	Las comunidades de las micro-regiones o zonas en que inciden la CBL/GBL recuperan o toman el control de los procesos que las determinan y afectan	¿Cuál es el grado de participación de la población en la formulación, seguimiento y evaluación de los proyectos promovidos por CBL/GBL?	La población local no ejecuta las acciones que lo benefician	La población local ejecuta las acciones que lo benefician	La población local valida los proyectos y las acciones que lo benefician	La población local participa en la puesta en operación y ejecución de los proyectos	La población local participa en la puesta en operación y ejecución de los proyectos
11	Grado de incidencia geográfica de la promoción del desarrollo endógeno local		¿Cuál es el nivel territorial de incidencia o presencia del trabajo de promoción del desarrollo endógeno local por parte de la CBL/GBL?	No existe ningún tipo de incidencia	Incidencia temporal a nivel comunitario	Incidencia temporal a nivel comunitario y zonal o micro-regional	Incidencia permanente a nivel comunitario, zonal o micro-regional y regional	Incidencia permanente a nivel comunitario, zonal o micro-regional y regional
12	Grado de contribución de las actividades locales a la recuperación o conservación del ambiente de la micro-región o zona	Grado de armonía entre las actividades humanas y el ambiente local	¿Cuál es el grado de contribución de las actividades humanas a la recuperación o conservación del ambiente de la micro-región, zona o región?	No existen actividades promovidas ni implementadas por CBL/GBL vinculadas a la conservación o manejo sostenible del ambiente	Existen actividades solamente promovidas por CBL/GBL vinculadas a la conservación o manejo sostenible del ambiente	Existen actividades promovidas e implementadas por CBL/GBL para la adopción de prácticas sostenibles dentro de las parcelas familiares	Existen actividades promovidas e implementadas por CBL/GBL de recuperación y conservación ambiental en la micro-región o zona	Existen actividades promovidas e implementadas por CBL/GBL de recuperación y conservación ambiental en la micro-región o zona
13	Frecuencia de eventos socioculturales organizados localmente	Identidad sociocultural, histórica y territorial de la población local dentro del cambio	¿Se organizan localmente eventos socioculturales y con qué frecuencia: a nivel comunitario o micro-regional/zonal?	Localmente no se organizan eventos socioculturales propios	Localmente se organizan de manera ocasional eventos religiosos-culturales por parte de los responsables directos	Localmente se organizan de manera ocasional eventos religiosos-culturales con participación comunitaria	Localmente se organizan de manera permanente eventos socioculturales por los grupos responsables	Localmente se organizan de manera permanente eventos socioculturales con la participación de toda la comunidad

## Anexo II: Categorización de los indicadores del entorno sociocultural

No.	Indicador	Lo que mide el indicador	Preguntas orientadoras del análisis	Contribución a la elasticidad o capacidad adaptación				
				Muy baja (0-20)	Baja (.21-40)	Media (.41-.60)	Alta (.61-.80)	Muy alta (.81-1.0)
14	Grado de conmemoración de las conmemoraciones históricas locales a la identidad o actividad local	Identidad sociocultural, histórica y territorial de la población local dentro del cambio	¿Se conmemoran localmente hechos históricos que fortalecen o construyen una identidad local, y que eventualmente inciden en la economía local, y en cuáles micro-regiones o zonas?	Localmente no se conmemoran hechos históricos	Localmente se conmemoran hechos históricos que fortalecen y construyen una identidad local	Localmente se conmemoran hechos históricos que fortalecen parcialmente la economía local	Localmente se conmemoran hechos históricos que fortalecen una identidad local, e inciden fuertemente en la economía local	Localmente se conmemoran hechos históricos que fortalecen una identidad local, e inciden fuertemente en la economía local
15	No. de iniciativas vinculadas al turismo promovidas localmente		¿Existen localmente actividades de turismo ecológico y cultural o convencional promovidas por actores locales o agentes externos?	No existen iniciativas locales ni externas de turismo, sea convencional o ecológico-cultural	Existen iniciativas externas vinculadas al turismo convencional	Existen iniciativas locales vinculadas al turismo convencional	Existen iniciativas locales incipientes de turismo ecológico y cultural	Existen iniciativas locales consolidadas de turismo ecológico y cultural
16	Nivel de ingresos de la población		¿Cuál es el nivel de ingresos de la población por micro-región o zona?	La mayoría (>60%) de familias tiene acceso a lo sumo a la canasta básica alimentaria <sup>56</sup>	Al menos el 50% de familias tiene acceso a lo sumo a la canasta básica alimentaria <sup>57</sup>	La mayoría (>60%) de familias tiene acceso a lo sumo a la canasta básica alimentaria <sup>58</sup>	Al menos el 50% de familias tiene ingresos > USA \$600	La mayoría (>60%) de familias tiene ingresos > USA \$600
17	Grado de acceso a servicios básicos de agua, energía y recolección de basura		¿Cuál es el grado de acceso de la población a los servicios de agua potable, energía y recolección de basura por micro-región o zona?	La población no tiene acceso a dichos servicios	Menos del 25% de las familias tiene acceso a servicios de agua potable, energía y recolección de basura	A lo sumo el 50% de las familias tiene acceso a servicios de agua potable, energía y recolección de basura	Entre el 50 y 75% de las familias tiene acceso a servicios de agua potable, energía y recolección de basura	Más del 75% de familias tiene acceso a servicios de agua potable, energía y recolección de basura
18	Grado de acceso a recursos naturales locales para seguridad alimentaria	Calidad de vida de la población local	¿Cuál es el grado de acceso de la población a los recursos naturales locales que contribuyen a su seguridad alimentaria por micro-región o zona?	No existen recursos locales alimentarios	Existen recursos locales alimentarios pero no son de libre acceso	Los recursos locales alimentarios están disponibles solamente para menos del 30% de la población	Los recursos locales alimentarios están disponibles solamente para menos del 60% de la población	Existen recursos locales alimentarios de libre acceso para toda la población
19	Grado de acceso al crédito (no agropecuario), asistencia técnica (AT) y capacitación		¿Cuál es el grado de acceso de la población local al crédito no agropecuario, AT y capacitación por micro-región o zona?	Menos del 20% de la población tiene crédito, AT y capacitación	Entre el 21 y 40% de la población local tiene crédito, capacitación y AT de ONG locales	Entre el 41 y 60% de la población local tiene crédito, capacitación y AT de ONG locales	Entre el 61 y 80% de la población local tiene acceso a crédito bancario, AT y capacitación estatal permanente	Más del 80% de la población local tiene acceso a crédito bancario, AT y capacitación estatal permanente

<sup>56</sup> Canasta básica alimentaria rural: ingresos hasta \$103.80

<sup>57</sup> Canasta básica alimentaria rural: ingresos hasta \$103.80

<sup>58</sup> Canasta de mercado: ingresos hasta \$665.20



## Anexo II: Categorización de los indicadores del entorno sociocultural

No.	Indicador	Lo que mide el indicador	Preguntas orientadoras del análisis	Contribución a la elasticidad o capacidad adaptación				
				Muy baja (0-.20)	Baja (.21-.40)	Media (.41-.60)	Alta (.61-.80)	Muy alta (.81-1.0)
20	Grado de acceso al transporte terrestre y marítimo, y a la red vial primaria y secundaria	Funcionalidad del territorio dentro de las micro-regiones o zonas	<p>¿Cuál es el grado de acceso de la población local a la red vial primaria o secundaria por micro-región o zona?</p> <p>¿Cuál es el grado de acceso de la población local al transporte terrestre o marítimo público o privado por micro-región o zona?</p>	Menos del 20% de las comunidades tienen acceso vehicular a las vías primarias y secundarias durante todo el año	Entre el 21 y 40% de las comunidades tienen acceso vehicular a las vías primarias y secundarias durante todo el año	Entre el 41 y 60% de las comunidades tienen acceso vehicular a las vías primarias y secundarias durante todo el año	Entre el 61 y 80% de las comunidades tienen acceso vehicular a las vías primarias y secundarias durante todo el año	Más del 80% de las comunidades tienen acceso vehicular a las vías primarias y secundarias durante todo el año
21	Grado de acceso a las comunicaciones		<p>¿Cuál es el grado de acceso de la población a los medios de comunicación de uso familiar o personal dentro de las micro-regiones o zonas?</p> <p>¿Existen radios comunitarias que faciliten las comunicaciones masivas dentro y entre las micro-regiones o zonas?</p>	Menos del 30% de las comunidades solamente tienen radio transistores	Entre 31 y 60% de las comunidades solamente tienen radio transistores	Menos del 30% de las comunidades tiene TV y radio	Menos del 50% de las comunidades tiene telefonía celular, TV y radio	Más del 50% de las comunidades tiene telefonía celular, TV y radio
22	Efectividad de los sistemas de alerta temprana (SAT) por inundaciones (local y nacional)	Nivel de seguridad de la población local	<p>¿Cuál es el nivel de efectividad de los SAT locales en caso de inundaciones (sistemas creados por la misma población de las micro-regiones o zonas)?</p> <p>¿Cuál es el nivel de efectividad del SAT nacional en caso de inundaciones en las micro-regiones o zonas?</p>	No existen SAT locales en caso de inundaciones	Existe un SAT local que no es efectivo, se improvisan las medidas en caso de inundaciones	Existen radios comunitarias que cubren el 25% de las comunidades	Existen radios comunitarias que cubren entre 51 y 75% de las comunidades	Existen radios comunitarias que cubren más del 75% de las comunidades
23	Nivel de delincuencia en el territorio		<p>¿Cuál es el nivel de delincuencia y su frecuencia en las micro-regiones o zonas, de acuerdo a las percepciones locales?</p>	Ocurren robos o asaltos de manera frecuente	Ocurren robos o asaltos con frecuencia y no se reportan asesinatos raramente	Ocurren robos o asaltos con frecuencia y no se reportan asesinatos	Los robos y asaltos ocurren muy raramente, y no se reportan asesinatos	No existen robos, ni asaltos ni asesinatos



**Anexo III: Valor observado y estandarizado de los indicadores del entorno sociocultural para 2004**

Variables e indicadores	Margen Occidental			Margen Oriental			Margen Occidental			Margen Oriental		
	MES	IDES	SES	San Juan	San Marcos	Tierra Blanca	MES	IDES	SES	San Juan	San Marcos	Tierra Blanca
	Valores observados (vo)						Valores estandarizados (ve)					
<b>ELASTICIDAD</b>												
<b>Tipo de Organización</b>												
Flexibilidad Organizativa	3.5	4	2	2	2	3	0.63	0.75	0.25	0.25	0.25	0.50
<b>Mecanismos de Control</b>												
No. de entidades/proyectos públicos	3.5	4	4	3	2.5	2.5	0.63	0.75	0.75	0.50	0.38	0.38
Marco Normativo												
No. de entidades/proyectos privados	4	3	3	3	4	3.5	0.75	0.50	0.50	0.50	0.75	0.63
No. de ordenanzas para gestión sostenible territorial	4	4	4	2	2	2	0.75	0.75	0.75	0.25	0.25	0.25
<b>Seguridad</b>												
Grado de efectividad de SAT	3	3	4	4	3	3	0.50	0.50	0.75	0.75	0.50	0.50
Nivel delincuencia en el territorio	4	4	4	4	4	4	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
<b>Identidad histórica</b>												
Frecuencia de eventos socioculturales	4	3	4	3	3	3	0.75	0.50	0.75	0.50	0.50	0.50
Grado de contribución de las conmemoraciones	4	4	4	3	3	2	0.75	0.75	0.75	0.50	0.50	0.25
No. iniciativas de ecoturismo	2	4	2	4	4	2	0.25	0.75	0.25	0.75	0.75	0.25
<b>Acoplamiento Estructural</b>												
Alianzas con actores												
No. de municipalidades con incidencia	4	4	4	3	3	3	0.75	0.75	0.75	0.50	0.50	0.50
Grado de participación en redes	4	4	4	4	4	4	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
<b>CAPACIDAD DE ADAPTACION</b>												
<b>Potencial de Recursos</b>												
Nivel de ingresos de la población	3.5	2	2	2	2	2	0.63	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
Grado de acceso a servicios básicos	4	2	3	2	4	4	0.75	0.25	0.50	0.25	0.75	0.75
Grado de acceso a recursos naturales locales	4	4	4	4	3	3	0.75	0.75	0.75	0.75	0.50	0.50
Grado de acceso a crédito, AT y capacitación	2	2	2	2	2	2	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
<b>Innovación y experimentación</b>												
Funcionalidad												
Grado de acceso al transporte terrestre y mar	3	4	4	3	3	3	0.50	0.75	0.75	0.50	0.50	0.50
Grado de acceso a comunicación a nivel local	3	2	2	3	3.5	3	0.50	0.25	0.25	0.50	0.63	0.50
<b>Armonía con el entorno natural</b>												
Grado de contribución a conservación del ambiente	3	3	4	4	4	4	0.50	0.50	0.75	0.75	0.75	0.75
<b>Procesos endógenos</b>												
Grado en que los planes prom. des. end. local	4	3	4	4	4	4	0.75	0.50	0.75	0.75	0.75	0.75
Grado en que los proy. prom. des. end. local	2	3	4	4	4	4	0.25	0.50	0.75	0.75	0.75	0.75
Grado de incidencia geográfica en des. local	4	4	4	4	4	4	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
<b>Complejidad de la organización</b>												
Alcance de la organización	3	3	4	2	4	4	0.50	0.50	0.75	0.25	0.75	0.75
<b>Naturaleza de la organización</b>												
No. de áreas temáticas del trabajo organizativo	4	4	4	4	4	4	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75

**Anexo IV: Valor de las dimensiones del entorno sociocultural y de las variables de la vulnerabilidad para 2004**

Variables	Margen Occidental			Margen Oriental		
	MES	IDES	SES	S Juan	S Marcos	T Blanca
<b>Elasticidad</b>	0.671	0.718	0.556	0.486	0.477	0.528
Tipo de Organización	0.625	0.750	0.250	0.250	0.250	0.500
Mecanismos de Control	0.639	0.653	0.667	0.583	0.556	0.458
Acoplamiento Estructural	0.750	0.750	0.750	0.625	0.625	0.625
<b>Capacidad de adaptación</b>	0.576	0.549	0.638	0.544	0.648	0.610
Potencial de Recursos	0.547	0.438	0.469	0.438	0.500	0.469
Innovación y experimentación	0.556	0.583	0.694	0.694	0.694	0.611
Complejidad de la organización	0.625	0.625	0.750	0.500	0.750	0.750

Variables e indicadores		Margen Occidental			Margen Oriental		
		MES	IDES	SES	San Juan	San Marcos	T Blanca
<b>DIMENSIÓN NORMATIVA</b>		0.67	0.68	0.63	0.46	0.57	0.61
Flexibilidad organizativa	No. de niveles organizativos	0.625	0.750	0.250	0.250	0.250	0.500
Marco normativo	No. de entidades/proyectos públicos	0.708	0.667	0.667	0.417	0.458	0.417
	No. de entidades/proyectos privados	0.625	0.750	0.750	0.500	0.375	0.375
	No. de ordenanzas para gestión territorial	0.750	0.500	0.500	0.500	0.750	0.625
	No. de ordenanzas para gestión territorial	0.750	0.750	0.750	0.250	0.250	0.250
Alianzas con actores	No. de municipalidades con incidencia	0.750	0.750	0.750	0.625	0.625	0.625
	Grado de participación en redes	0.750	0.750	0.750	0.750	0.750	0.750
Alcance de la organización	No. de niveles geográficos del trabajo organizativo	0.500	0.500	0.750	0.250	0.750	0.750
Naturaleza de la organización	No. de áreas temáticas del trabajo organizativo	0.750	0.750	0.750	0.750	0.750	0.750
<b>DIMENSION PSICO SOCIAL</b>		0.573	0.500	0.563	0.542	0.542	0.521
Seguridad	Grado de efectividad de los SAT	0.625	0.625	0.750	0.750	0.625	0.625
	Nivel delictual en el territorio	0.500	0.500	0.750	0.750	0.500	0.500
	Nivel delictual en el territorio	0.750	0.750	0.750	0.750	0.750	0.750
Calidad de vida	Nivel de ingresos de la población	0.594	0.375	0.438	0.375	0.438	0.438
	Grado de acceso a servicios básicos	0.625	0.250	0.250	0.250	0.250	0.250
	Grado de acceso a servicios básicos	0.750	0.250	0.500	0.250	0.750	0.750
	Grado de acceso a recursos naturales locales	0.750	0.750	0.750	0.750	0.500	0.500
Funcionalidad	Grado de acceso a crédito, AT y capacitación	0.250	0.250	0.250	0.250	0.250	0.250
	Grado de acceso a crédito, AT y capacitación	0.500	0.500	0.500	0.500	0.563	0.500
	Grado de acceso al transporte terrestre y marítimo	0.500	0.750	0.750	0.500	0.500	0.500
Funcionalidad	Grado de acceso a comunicación a nivel local	0.500	0.250	0.250	0.500	0.625	0.500
	Grado de acceso a comunicación a nivel local	0.500	0.250	0.250	0.500	0.625	0.500
<b>DIMENSION CULTURAL</b>		0.655	0.690	0.786	0.786	0.786	0.679
Identidad histórica	Grado de acceso a comunicación a nivel local	0.583	0.667	0.583	0.583	0.583	0.333
	Frecuencia de eventos socioculturales	0.750	0.500	0.750	0.500	0.500	0.500
	Grado de contribución de las conmemoraciones	0.750	0.750	0.750	0.500	0.500	0.250
Armonía con el entorno natural	No. iniciativas de ecoturismo	0.250	0.750	0.250	0.750	0.750	0.250
	Grado de contribución a conservación del ambiente	0.500	0.500	0.750	0.750	0.750	0.750
Procesos endógenos	Grado de contribución a conservación del ambiente	0.583	0.583	0.750	0.750	0.750	0.750
	Grado en que los planes prom. des. end. local	0.750	0.500	0.750	0.750	0.750	0.750
	Grado en que los proy. prom. des. end. local	0.250	0.500	0.750	0.750	0.750	0.750
	Grado de incidencia geográfica en des. local	0.750	0.750	0.750	0.750	0.750	0.750

### 3.1.2. El Entorno Natural

#### Caracterización

El entorno natural corresponde al nivel biofísico del territorio y se refiere a los sistemas naturales que constituyen el nicho ecológico de los pobladores locales. Constituye el soporte espacial y territorial para la organización de las actividades humanas. Los sistemas naturales incluyen los paisajes y ecosistemas naturales. El paisaje natural es una organización espacial compleja y abierta, en la cual interactúan tanto los componentes biofísicos como los antropogénicos. El ecosistema natural es un sistema de componentes bióticos y abióticos, del cual forman parte los organismos que están estructural y funcionalmente relacionados por procesos biofísico-químicos.

La articulación existente entre el entorno natural y los entornos sociocultural y económico, hace que las actividades humanas puedan generar procesos de crecimiento de la diversidad y complejidad natural, o por el contrario, de deterioro. La gestión y transformación de los sistemas naturales puede fortalecer la sostenibilidad ambiental de éstos, o por el contrario, propiciar su degradación. El conocimiento de la forma en que funcionan los sistemas naturales es fundamental para la comprensión de la importancia de fomentar una gestión sostenible del territorio, que incluya el manejo apropiado de los sistemas naturales y el ambiente local, para garantizar el mantenimiento de las funciones ambientales esenciales y de las funciones que sirven de soporte a la vida y a las actividades humanas.

El entorno natural es abordado sobre la base de que la dinámica de los sistemas naturales es influenciada por la dinámica socioeconómica, determinando su acoplamiento o desacoplamiento estructural. Sobre esa base se identificaron las dos dimensiones siguientes: i) la dimensión natural, vinculada al paisaje y ecosistemas naturales, sus funciones ambientales esenciales y las que dan soporte a la vida y la actividad humana; y ii) la dimensión sionatural, vinculada al manejo de los recursos naturales y el ambiente del territorio en el que se ubican las tres micro-regiones de la margen occidental y las tres zonas de la margen oriental del río Lempa. Las variables de segundo orden y los indicadores asociados a ambas dimensiones, se resumen en el cuadro siguiente.

**Cuadro 3.1.2-1: Variables asociadas a las dimensiones del entorno natural**

Dimensión	Variable de segundo orden	
Natural	Funciones ambientales esenciales	Procesos morfolitogénicos
		Procesos hidroclimatogénicos
		Procesos biopedogénicos
	Funciones en apoyo a la vida y las actividades humanas	
Socionatural	Influencia y determinación ambiental	
	Capacidad de manejo y transformación del ambiente	

### La Dimensión Natural:

La dimensión natural se aborda a partir de dos variables, por una parte, las funciones ambientales esenciales de los sistemas naturales parte del territorio, a saber: los procesos morfolitogénicos, hidroclimatogénicos y biopedogénicos; y por otra, las funciones ambientales que apoyan la vida y las actividades humanas, y posibilitan, entre otras cosas, la disponibilidad de recursos naturales<sup>59</sup> necesarios para la producción económica local. El conjunto de indicadores asociados a ambas variables se muestra en el Anexo V.

Dentro de las funciones ambientales esenciales, en lo que a los procesos morfolitogénicos se refiere, éstos aportan el sustrato mineral a la composición del paisaje natural; determinan el plan general de distribución de la energía y reservas en el paisaje; conservan de manera estable la energía y sustancias del sustrato mineral; y determinan el esquema general de la distribución y configuración de las corrientes y canales del movimiento de los flujos laterales y radiales. Considerando, por una parte, la escasa disponibilidad de datos e información sobre dichos procesos; y por otra parte, los procesos físicos observados localmente; se seleccionaron indicadores vinculados a la erosión y sedimentación en los ríos y terrenos aledaños, los cambios de curso de los ríos, afluentes y quebradas, así como la susceptibilidad sísmica de los suelos.

Los procesos hidroclimatogénicos son una combinación de las corrientes hídrica, aérea y sustrato litogénico; aportan organismos vivos en la composición del paisaje natural y realizan funciones de exoregulación, tales como: respiración, alimentación, limpieza, purificación y aireación. Considerando la ausencia de estudios especializados sobre la sostenibilidad ambiental de los sistemas fluviales y sobre los patrones de los microclimas del territorio y su interacción con las dinámicas climáticas de mayor escala; se seleccionaron los indicadores asociados con los caudales de los ríos locales y con el nivel de humedad del suelo. Los indicadores relacionados con el clima local de referencia se abordan más adelante.

En cuanto a los procesos biopedogénicos, éstos están determinados por la circulación biótica y el ciclo biológico de la materia y la energía, predominando los procesos bióticos condicionados por la fotosíntesis y las cadenas tróficas de los animales. Los procesos biopedogénicos determinan los organismos vivos en combinación con el plasma orgánico, mineral y edáfico; y tienen funciones de endoregulación. Los indicadores asociados se vinculan al potencial agrológico del suelo, tipo de ecosistemas, abundancia de especies, hábitat y cobertura de corredores ecológicos y áreas naturales.

En lo que respecta a las funciones ambientales que dan soporte a la vida y a las actividades humanas, los indicadores seleccionados se relacionan con la disponibilidad local de especies forestales, acuáticas y marinas para alimentación, venta, vivienda, construcción, energía, y uso productivo. Así como a la disponibilidad de recursos pétreos y arena, agua para consumo familiar, uso agrícola y pecuario, y existencia de bosques para mitigar las inundaciones de los ríos o quebradas. La evaluación del estado o tendencias de estos indicadores, permite identificar la sostenibilidad de las actividades humanas basadas en los recursos naturales proporcionados por los sistemas naturales locales. Asimismo, permite identificar la necesidad de garantizar su accesibilidad y protección a largo plazo, tal es el caso de los bosques, biodiversidad, potencial y calidad del suelo, acuíferos y cuerpos de agua superficiales.

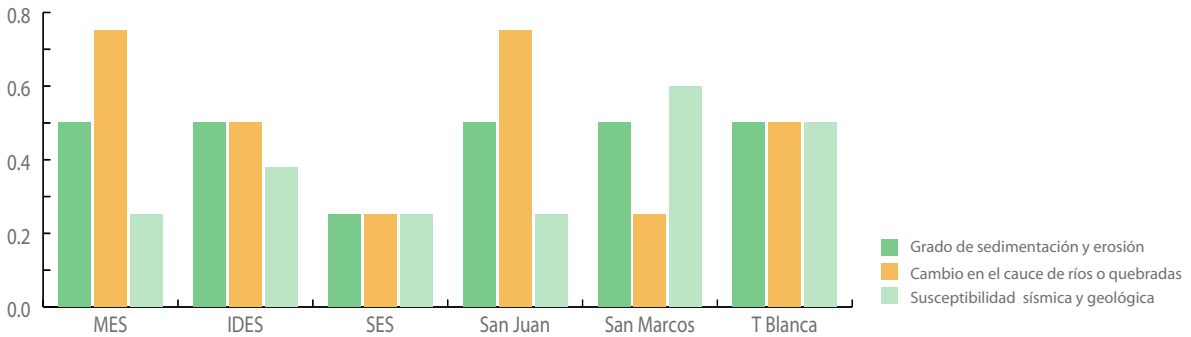
### *Funciones ambientales esenciales:*

Los procesos morfolitogénicos se han evaluado a partir de indicadores relacionados al grado de sedimentación y erosión del suelo, al cambio en el cauce de ríos o quebradas; y a la

---

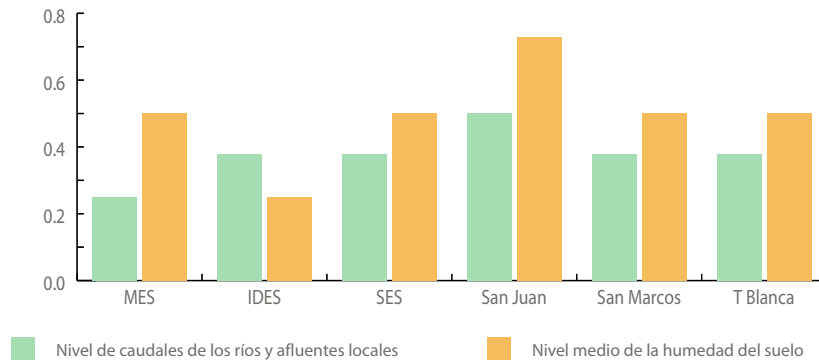
<sup>59</sup> Desde la óptica de la Economía Ambiental.

susceptibilidad sísmica y geológica del territorio. Las micro-regiones que presentan una mayor afectación debido a la susceptibilidad sísmica y geológica son MES y SES, por la presencia de fallas y la caracterización edafológica y geológica, que inciden en una mayor inestabilidad de los estratos superficiales (Figura 3.1.2.1). En lo que respecta a la incidencia debido a cambios en los cauces de los ríos o quebradas son menores en la micro-región MES y en la zona de San Juan del Gozo. El grado de sedimentación y erosión mantiene un mismo nivel de incidencia en la mayoría del territorio, a excepción de la micro-región SES, donde la afectación por los procesos de erosión y sedimentación es mayor.



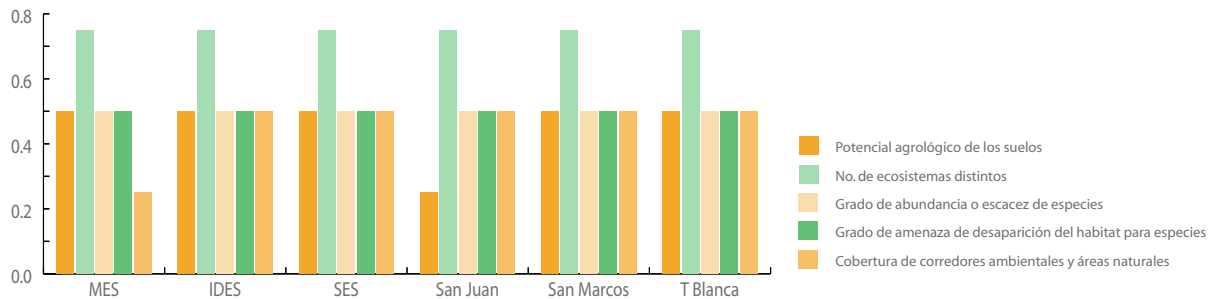
**Figura 3.1.2.1: Contribución de los procesos morfotogénicos a las funciones ambientales esenciales del Entorno Natural**

Tal como se muestra en la Figura 3.1.2.2, la afectación proveniente de procesos hidroclimatogénicos es mayor en la micro-región MES, debido a la acelerada disminución de los niveles de los ríos y afluentes, lo que ha repercutido notablemente en el deterioro de los recursos hídricos locales. Con respecto al nivel de humedad del suelo, la zona San Juan del Gozo es donde se destaca una mayor conservación de la misma, a diferencia de la micro-región IDES, en la cual se ha podido establecer una mayor pérdida de humedad como resultado de las condiciones climáticas y del deterioro ambiental.



**Figura 3.1.2.2: Contribución de los procesos hidroclimatogénicos a las funciones ambientales esenciales del Entorno Natural**

En lo que respecta a los procesos biopedogénicos, puede destacarse que el potencial agrológico de los suelos es notablemente menor en la zona de San Juan del Gozo, debido a las variables climáticas y a la interacción costero-marina, lo cual incide en una reducción notoria de las condiciones que favorecen una productividad y diversidad agrícola. La cobertura de corredores ambientales y áreas naturales se ve reducida en la micro-región MES y la zona de Tierra Blanca, en comparación al resto del territorio. Otros aspectos relacionados con el hábitat y las especies vegetales, si bien no presentan un severo deterioro, mantienen un nivel intermedio o moderado de conservación. En cuanto a los ecosistemas naturales, las diferentes zonas y micro-regiones presentan un nivel alto en cuanto a la diversidad de los mismos.



**Figura 3.1.2.3: Contribución de los procesos biopedogénicos a las funciones ambientales esenciales del Entorno Natural**

#### *Funciones de apoyo a la vida y a las actividades humanas:*

El grado de disponibilidad y sostenibilidad de las funciones ambientales que apoyan la existencia y circulación de la vida y las actividades humanas, se determina a partir de la disponibilidad de las especies costero marinas y de especies provenientes de los bosques, la disponibilidad y acceso al agua para uso doméstico y agropecuario, la disponibilidad de materiales pétreos o arena, la belleza escénica y el grado de contribución de los bosques a la mitigación de las inundaciones. Si consideramos el enfoque economicista del ambiente, el cual aborda a la naturaleza y sus funciones en tanto que capital natural, recursos naturales o bienes y servicios ambientales; la oferta actual de éstos se ve constantemente afectada y en gran medida disminuida, por una serie de factores climáticos, socioambientales y antrópicos, que inciden sustancialmente en su estado actual y preservación para su uso futuro.

Tal como se ilustra en la Figura 3.1.2.4, las especies y productos provenientes de los bosques y del medio acuático y costero-marino, mantienen niveles aceptables de disponibilidad, con disminuciones notorias en algunas zonas y micro-regiones, debido a procesos de degradación ambiental, y a un aprovechamiento insostenible de los recursos ofrecidos por el medio natural local. En lo que respecta al agua, su disponibilidad es baja en la mayoría de zonas y micro-regiones, debido a su baja calidad como consecuencia de un proceso permanente de contaminación local y externa. La mayor parte de pozos habilitados por las familias locales están contaminados.



**Figura 3.1.2.4: Funciones ambientales de apoyo a la vida y actividades humanas del Entorno Natural**

El grado de belleza escénica es alto en la mayoría de zonas y micro-regiones, debido a la calidad visual del paisaje, ya que existe una gran variedad paisajística, alto grado de naturalidad y singularidad, panoramas con mezcla de diferentes visiones y abundante presencia de agua (ríos, estuarios, lagunas, bahías, esteros, canales y mar). Por consiguiente, considerando la calidad visual intrínseca, del entorno y del fondo escénico, así como la fragilidad de los ecosistemas costero-marinos, existe un alto potencial para desarrollar el turismo ecológico y cultural dentro del territorio. En cuanto al grado de contribución de los bosques a la mitigación de las inundaciones, ésta oscila entre baja y media en ambas márgenes, debido a los escasos cuerpos boscosos en áreas ribereñas y a la tala frecuente en áreas frágiles.

#### *Análisis integrado de la dimensión natural:*

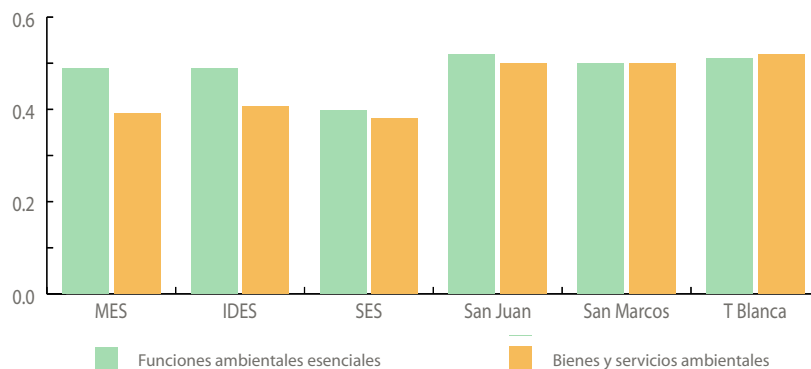
La dimensión natural incluye tanto la gama de funciones ambientales esenciales como aquéllas que sirven de soporte a la vida y actividades humanas. Las funciones ambientales esenciales han sido afectadas, por una parte, por la dinámica o ciclos de adaptación de los sistemas naturales. Tal es el caso de los terremotos ocasionados como resultado de la tectónica de placas o el vulcanismo, o los eventos climáticos extremos, que con cierta frecuencia ocurren en el territorio como parte de la variabilidad climática natural. Por otra parte, dichas funciones han sufrido el embate de procesos antrópicos de degradación ambiental, tales como la deforestación y la contaminación del aire, agua y suelo.

Algunas de las manifestaciones de la afectación de las funciones ambientales esenciales son el aumento de la sedimentación y erosión del suelo, la alteración en el cauce de ríos o quebradas debido a desequilibrios hidrológicos, y la disminución notoria de la humedad del suelo y de los caudales de los ríos en la época seca. Por otra parte, aunque las especies y el hábitat natural, poseen un nivel de bajo a medio en cuanto a su preservación y cobertura, es importante destacar que existen esfuerzos por parte de los actores y organizaciones locales, con el fin de promover la ampliación de la cobertura vegetal permanente, la conservación de las especies y hábitat, y el manejo sostenible de bosques.

El potencial ecoturístico del territorio plantea retos importantes a los actores locales, ya que la diversidad de ecosistemas con un nivel alto de conservación y el buen nivel de calidad visual de los paisajes naturales dentro del territorio, constituyen fortalezas, que aunadas a los esfuerzos locales actuales de desarrollo cultural y artístico, podrían constituirse en oportunidades reales para el desarrollo local. De igual forma, los programas actualmente promo-

vidos localmente para la adopción de formas de producción y de consumo ambientalmente sostenibles, constituyen otra fortaleza, en tanto que coadyuvan a generar conciencia en las familias locales sobre la necesaria armonización entre las actividades humanas y las dinámicas naturales. Es de hacer notar que en el territorio existe una presión alta de agentes externos que realizan un aprovechamiento no sostenible de los sistemas naturales locales.

Desde la perspectiva economicista, la disponibilidad y acceso a los recursos naturales presenta un nivel bajo en la mayoría de zonas y micro-regiones. Lo anterior constituye una debilidad importante de la dimensión natural y un reto impostergable para los actores locales y políticas nacionales; ya que de continuar el patrón actual de intervención humana sobre la naturaleza, los sistemas naturales se verían amenazados y podrían colapsar. Asimismo, el marco normativo actual que determina el tipo y grado de acceso a los recursos naturales, tales como la tierra, el agua, la energía, las especies animales y vegetales (parte de la seguridad alimentaria y salud humana), impone limitaciones a las poblaciones locales que los necesitan para su supervivencia.



**Figura 3.1.2.5: Nivel de fortalezas y debilidades de la dimensión natural del Entorno Natural**

### La Dimensión Socionatural:

La dimensión socionatural se aborda a partir de dos variables: la influencia y determinación ambiental y la capacidad de manejo del ambiente. La primera variable se refiere a la forma en que se manifiestan las condiciones ambientales, en términos de las potencialidades, restricciones y limitantes que los sistemas naturales imponen a las actividades humanas propias de los entornos sociocultural y económico. La segunda, se refiere a la forma en que las actividades humanas controlan e inciden sobre el entorno natural, lo cual está determinado por la capacidad de manejo ambiental derivada del desarrollo científico y tecnológico, el tipo de institucionalidad social, el modelo de desarrollo adoptado<sup>60</sup>, el carácter de los sistemas culturales, incluyendo los valores prevalecientes, patrones de comportamiento, identidad histórica, cultural y territorial.

A la primera de las dos variables referidas en el párrafo anterior, se asocian los indicadores relacionados con la incidencia de las inundaciones, salinización, permeabilidad y capacidad de drenaje de los suelos, y disponibilidad de agua en los acuíferos en cantidad y calidad. A la segunda variable, se asocia el conflicto de uso del suelo, incidencia del manejo del embalse hidroeléctrico, deforestación, contaminación del agua, suelo y aire, explotación de las espe-

<sup>60</sup> Los modelos de desarrollo pueden o no incorporar la variable ambiental dentro de las políticas y programas, lo cual determina la sostenibilidad ambiental.

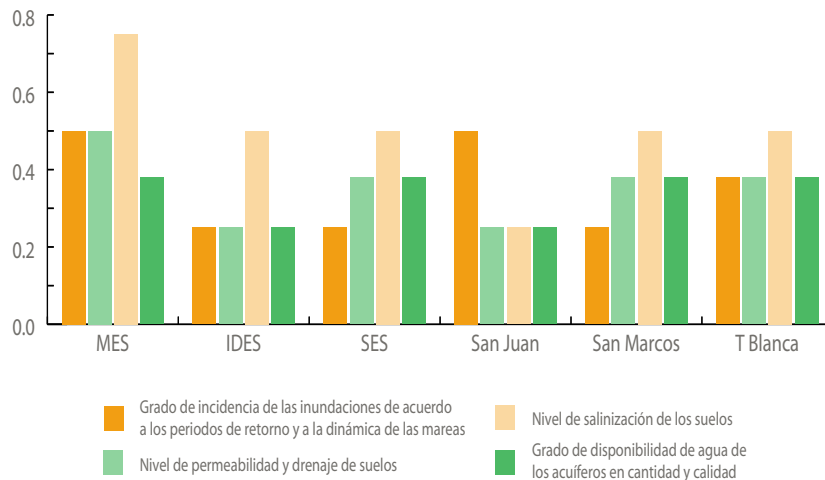


cies, obras de mitigación de las inundaciones y protección de las áreas naturales. Dichos indicadores se detallan en el Anexo V.

*Influencia y determinación ambiental:*

El grado de influencia y determinación ambiental se define a partir del nivel de incidencia de cuatro indicadores que afectan de manera distinta el territorio. En lo que respecta al grado de salinización de los suelos, éste presenta un nivel bajo o medio en el conjunto de zonas y micro-regiones; las cuales en su mayoría no se encuentran expuestas a la dinámica costero-marina. El proceso de salinización de los suelos afecta particularmente a amplias áreas de transición costero-marina, ubicadas en la zona de San Juan del Gozo, en donde los niveles de productividad agrícola son bajos (Figura 3.1.2.6). En cuanto a la incidencia de las inundaciones, ésta es mayor en las micro-regiones IDES, SES y en la zona de San Marcos Lempa-Babilonia, debido a las altitudes bajas que aumentan las áreas geográficas expuestas, y a la interacción entre la dinámica del río Lempa y los ríos secundarios. La micro-región MES y la zona de San Juan del Gozo-Corral de Mulas, son las menos afectadas, debido a las altitudes mayores o a su ubicación geográfica. En el Apéndice III se desarrolla el documento *Evaluación de los impactos hidrológicos e hidráulicos asociados a las subcuencas de la planicie costera central de El Salvador*<sup>61</sup>.

Desde la perspectiva de la permeabilidad, el territorio en su conjunto, posee amplias extensiones con suelos que presentan de buena a moderada permeabilidad, debido a su naturaleza aluvial y a las formaciones recientes. Sin embargo, en la mayoría de zonas y micro-regiones se tienen problemas importantes de encharcamiento, áreas anegadas y drenajes precarios. La micro-región MES es la que presenta mejores drenajes y escurrimientos superficiales, dada su fisiografía y geomorfología. El grado de disponibilidad de agua en los acuíferos, se ve disminuido fundamentalmente en términos de la calidad, debido a los altos índices de contaminación que se presentan en todo el territorio. Este problema afecta a la mayoría de familias locales, cuyo suministro de agua depende de los acuíferos por no existir dotación de agua potable vía acueductos. Tal es el caso de los poblados ubicados en las zonas de San Juan del Gozo y la micro-región IDES.



**Figura 3.1.2.6: Limitación a la incidencia y determinación ambiental del Entorno Natural**

<sup>61</sup> Quiñónez, J.C., 2007.

### *Capacidad de manejo del ambiente:*

La capacidad de manejo del ambiente se determina por una serie de indicadores que reflejan en cierta medida el tipo de relación establecido entre las acciones humanas y el entorno natural del territorio. La mayoría de actividades económicas y sociales generan impactos sobre los sistemas naturales, dentro del marco de patrones de intervención en el territorio. La Figura 3.1.2.7 ilustra la contribución de los indicadores seleccionados a la capacidad de manejo del ambiente en el territorio.

En lo que respecta al uso del suelo, el patrón de desarrollo y expansión de las actividades agropecuarias ha generado diferentes niveles de conflicto entre el potencial agrológico y el uso actual. En la zona de San Juan del Gozo y en el sur y tierras bajas de la micro-región SES, es particularmente notoria una sustitución paulatina de los bosques de manglar por otros usos, principalmente la producción agropecuaria. En algunas áreas, el deterioro del manglar se debe a la extracción de madera por parte de agentes externos, para ser usada en el sector de la construcción fuera del territorio.

En cuanto al embalse hidroeléctrico aguas arriba del territorio<sup>62</sup>, cuyas descargas de agua afectan a los pobladores locales; su manejo apropiado implicaría determinar ciertas condiciones hidrológicas que podrían aumentar o disminuir las posibilidades y el riesgo de inundaciones. Si bien es cierto, muy recientemente la capacidad de manejo ha sido mejorada por parte del ente responsable<sup>63</sup>, a fin de minimizar los impactos de las inundaciones, las consecuencias negativas derivadas del manejo del embalse hidroeléctrico podrían tener un mayor nivel de afectación en la micro-región SES y la zona de San Marcos Lempa, debido a su proximidad y colindancia con el cauce principal del río Lempa.

Por otra parte, la extensión de la frontera agrícola, el aprovechamiento maderero para la comercialización, la producción de carbón y la dependencia de la leña como combustible local, generan procesos de deforestación que están disminuyendo la cobertura vegetal e impactando a todo el territorio. Es de hacer notar que existen esfuerzos locales por controlar la deforestación, mediante programas o proyectos de arborización, conservación de bosques y educación ambiental. La dinámica de pérdida de cobertura boscosa presenta un impacto mayor en la micro-región MES y en la zona de San Marcos Lempa, con niveles de deforestación altos y con afectación directa en otras variables del entorno natural y social.

Existen otros procesos que están contaminando considerablemente el aire y el suelo, tales como, las quemas, uso de madurantes y agroquímicos, particularmente en las partes altas de las subcuencas; y las disposiciones inadecuadas de los desechos sólidos y de las aguas servidas. Localmente se están desarrollando esfuerzos para la adopción paulatina de fertilizantes orgánicos, control biológico de plagas y manejo sostenible de los desechos domésticos y productivos. Sin embargo, los niveles de contaminación son altos debido a la acción de agentes externos que inciden en el territorio, tales como los propietarios de plantaciones de caña de azúcar, cuyas prácticas de riego aéreo de madurantes persisten, a pesar del descontento y quejas de los pobladores locales.

Existe una explotación excesiva de las especies terrestres, acuáticas y marinas, sin cánones de regulación que consideren los ciclos de vida de las distintas especies y que ordenen y rijan las prácticas asociadas a la caza, pesca y vedas. La explotación de las especies presenta un nivel alto de impacto en ambas márgenes, debido a incursiones continuas de agentes externos al territorio, incidiendo en su disminución.

---

<sup>62</sup> Embalse 15 de Septiembre.

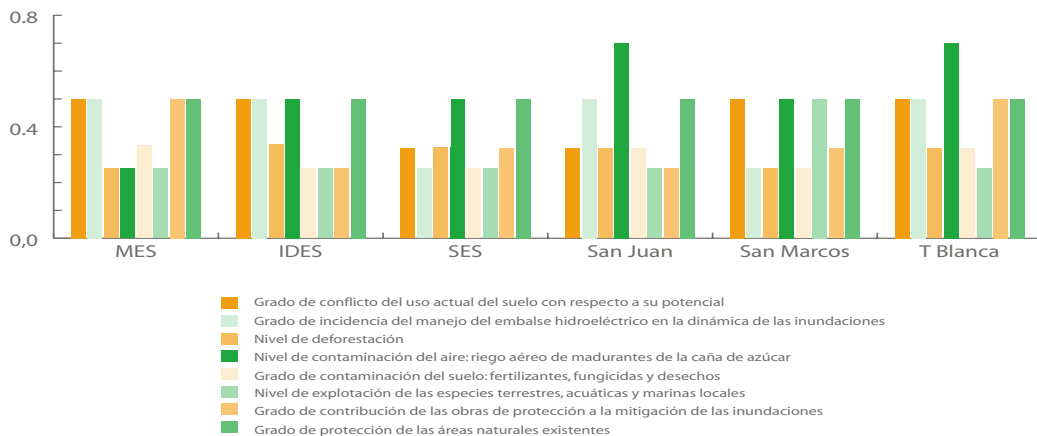
<sup>63</sup> Comisión Hidroeléctrica del río Lempa (CEL).

Las obras de protección contra las inundaciones constituyen un factor de gran importancia para la seguridad de los habitantes, de sus bienes y del territorio en general. Actualmente, dichas obras consisten fundamentalmente en bordas a lo largo de ambos márgenes de la parte baja del río Lempa, y en alguna medida han contribuido a la mitigación de las inundaciones. Sin embargo, dado que se encuentran en mal estado e incompletas, por falta de mantenimiento e inversiones públicas, su efectividad en el control de las inundaciones, es baja o media en la mayoría del territorio. En la última década, han sido las acciones de las organizaciones y pobladores locales, las que han contribuido al mantenimiento básico de las bordas, pero debido a los escasos recursos locales, no se han podido cubrir los requerimientos mínimos que supondría un mantenimiento adecuado.

Las áreas naturales presentan un nivel medio de protección y conservación, ya que la mayoría no cuentan con planes de manejo adoptados y en ejecución por parte de los actores y agentes locales, ni se encuentran bajo un régimen de protección<sup>64</sup> de conformidad con la normativa vigente en esa materia<sup>65</sup>. En el territorio no existen planes de ordenamiento ni de desarrollo que fomenten una gestión territorial sostenible desde el punto de vista ambiental o social, y que estén oficializados y en aplicación plena, sobre la base de una legitimación social amplia y de una sólida sustentación científico-técnica.

*Análisis integrado de la dimensión siconatural:*

Desde la perspectiva de la influencia y determinación ambiental, la mayoría de micro-regiones y zonas no se encuentran significativamente expuestas a procesos de salinización del suelo. Lo anterior plantea el reto de preservar los bosques de transición entre el bosque de manglar y las extensas áreas con vocación agrícola, en beneficio de la productividad agrícola y economía local. De igual forma, existen zonas y micro-regiones que reúnen condiciones de buena permeabilidad y drenaje de los suelos, y un nivel bajo de exposición a inundaciones. Esto representa una fortaleza importante que debe aprovecharse para fomentar y difundir aún más, las medidas de protección ambiental y de uso sostenible de los recursos naturales. Sin embargo, una de las principales debilidades que se presenta son los niveles bajos de disponibilidad de agua en los acuíferos, los cuales son afectados mayoritariamente por la precaria calidad de los mismos.



**Figura 3.1.2.7: Contribución a la capacidad de manejo de los recursos naturales y el ambiente del Entorno Natural**

<sup>64</sup> La bahía de Jiquilisco fue declarada *sitio Ramsar* en el año 2005, dentro del marco de la *Convención de Humedales*.

<sup>65</sup> Ley de Areas Naturales Protegidas, vigente desde 2002.

En cuanto a la capacidad de manejo del ambiente, se pueden destacar como fortalezas, por una parte, la baja contaminación del aire en algunas áreas geográficas del territorio; y por otra parte, el nivel moderado de conflicto entre el uso actual del suelo y el uso potencial. Actualmente, las organizaciones locales fomentan el uso sostenible de los suelos en las áreas de cultivos, con énfasis en los modelos de producción intensiva, a fin de no extender la frontera agrícola en detrimento de la cobertura boscosa.

El grado de protección de las áreas naturales, es otra de las fortalezas que pueden destacarse, ya que es notorio el interés y compromiso por parte de las organizaciones y pobladores locales, de fomentar la restauración, conservación y manejo sostenible de las áreas naturales del territorio. Asimismo, existe una amplia normativa legal en la materia, que de ser aplicada considerando la necesaria armonización entre las dinámicas naturales y sociales, y garantizando la participación protagónica de los actores locales en todos los procesos de ordenamiento, desarrollo y gestión territorial; podría contribuir considerablemente a la sostenibilidad social y ambiental de las áreas naturales en el territorio.

El nivel considerable de contaminación del suelo y de explotación de las especies, así como los índices elevados de deforestación en algunas áreas, constituyen algunas de las principales debilidades. Lo anterior constituye un reto importante a considerar dentro de las actividades sociales y económicas locales, y dentro de las actividades de incidencia en las políticas y planes nacionales y locales con expresión dentro del territorio.

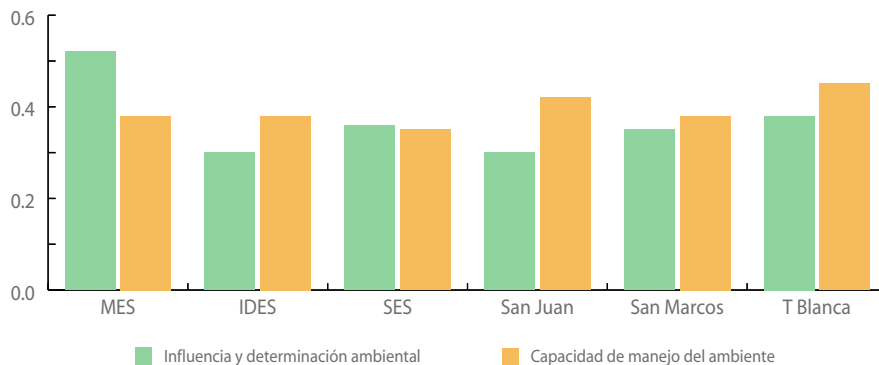
La presencia y actividad del embalse hidroeléctrico es un factor importante que incide en el territorio, ya que su manejo inadecuado ha estado provocando inundaciones, principalmente en las áreas colindantes al río Lempa. Sin embargo, en los últimos años se ha desarrollado una mejor operación del embalse, debido al mejoramiento de la red hidrometeorológica y al pronóstico meteorológico oportuno, lo cual está permitiendo a los entes responsables<sup>66</sup>, establecer proyecciones de caudales entrantes al embalse en pocas horas o días. Ello permite una programación anticipada y continua de descargas controladas que pueden atenuar los influjos al embalse, de tal manera que las salidas de agua sean menores que las entradas. Lograr una operación adecuada del embalse, supondría una fortaleza para el territorio, ya que podría evitarse o reducirse la ocurrencia de inundaciones, principalmente en épocas de eventos climáticos extremos.

Finalmente, la contribución de las bordas existentes al control de las inundaciones, es una fortaleza relativa, que debería ampliarse y consolidarse dentro de un enfoque más integral de manejo de las inundaciones. Actualmente, dichas obras se encuentran en mal estado por falta de mantenimiento y están incompletas, requiriéndose de ampliaciones en algunos puntos. Lo anterior representa un reto para los entes públicos responsables de la seguridad de la población y de sus bienes<sup>67</sup>, e implica la necesidad de diseñar y desarrollar conjuntamente con los actores locales, un programa de manejo de las inundaciones dentro del marco de programas más integrales de desarrollo local y de gestión territorial. Un elemento fundamental a incorporar en cualquier plan o programa de gestión de dicho territorio, es la fuerte incidencia de la dinámica costero-marina en la planicie costera central, la cual está estrechamente acoplada con la dinámica del sistema fluvial que confluye en ésta.

---

<sup>66</sup> Servicio Nacional de Estudios Territoriales (SNET) y CEL.

<sup>67</sup> La Constitución de la República estipula que el Estado asegure la seguridad de la población en todas sus dimensiones (Art. 1).



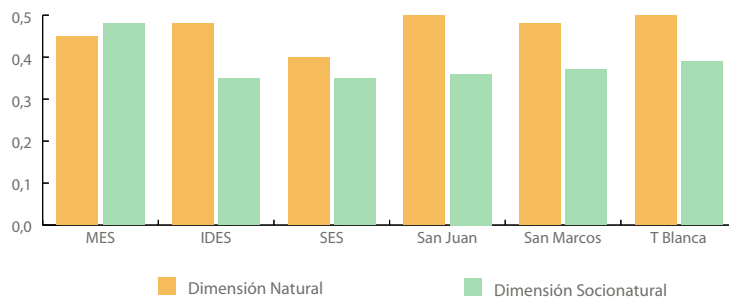
**Figura 3.1.2.8: Fortalezas y debilidades de la dimensión sociocultural del Entorno Natural**

Análisis integrado de las dimensiones del entorno natural:

El análisis comparativo de las fortalezas y debilidades de la dimensión natural y sociocultural, permite identificar que en la mayoría del territorio, las fortalezas son mayores en la dimensión natural, vinculadas con las funciones ambientales esenciales, pudiéndose deducir que el estado y dinámica de éstas presenta cierta integridad ambiental que contribuye a su sostenibilidad, y al mismo tiempo, se constituyen en la base de sustentación de las estrategias de supervivencia de los pobladores locales y en un potencial futuro (Figura 3.1.2.9).

Es de hacer notar que en el caso de la micro-región MES, la dimensión sociocultural presenta mayores valores que en las otras áreas geográficas del territorio, debido a sus características geomorfológicas, hidrográficas, fisiográficas y de ubicación geográfica. Dicha micro-región es menos impactada por los factores de exposición asociados a las variables que caracterizan a la dimensión sociocultural.

Los valores bajos de la dimensión sociocultural reflejan las grandes debilidades que existen en materia de armonización y acoplamiento entre los patrones de intervención y gestión del territorio y la dinámica de los sistemas naturales. Las actividades humanas están provocando deterioro ambiental y amenazando la sostenibilidad ambiental y social del territorio. De igual manera, la incidencia de la dinámica natural genera grandes impactos en los pobladores, lo cual refleja niveles de tolerancia bajos y desadaptación entre los sistemas humanos y naturales. Existe un desacoplamiento entre el entorno natural, sociocultural y económico, como resultado de la ausencia de una gestión sostenible del territorio, que ofrezca oportunidades para el desarrollo humano local en respuesta a las necesidades e intereses primordiales de los actores locales.



**Figura 3.1.2.9: Fortalezas y debilidades de las dimensiones del Entorno Natural**

## **Contribución del entorno natural a la vulnerabilidad del territorio**

### La capacidad de adaptación:

El entorno natural del territorio constituye un potencial de recursos naturales, cuya existencia, magnitud y sostenibilidad depende, entre otros factores, del estado actual y tendencias pasadas y futuras de las funciones ambientales esenciales de los sistemas naturales. Algunas de las funciones ambientales contribuyen a la vida y dan soporte a las actividades humanas. El potencial de recursos naturales es una variable explicativa de la vulnerabilidad (Cuadro 3.1.2-2), y en la medida en que dicho potencial es mayor, la vulnerabilidad es menor y mayor la sostenibilidad ambiental del territorio. El estado actual de las funciones ambientales esenciales y de las que generan bienes y servicios ambientales, varía de medio a bajo, con tres de las seis áreas geográficas presentando valores bajos (Figura 3.1.2.10).

Dentro de las funciones ambientales esenciales, se presentan debilidades en la susceptibilidad sísmica de los suelos, la cercanía a una zona de subducción de placas tectónicas, los procesos de sedimentación de los ríos y suelos agrícolas, y el cambio en el cauce de los ríos y quebradas debido, entre otros factores, a la deforestación. Asimismo, existen cambios en los caudales de los ríos y afluentes locales, y disminución de la humedad del suelo. Por el contrario, la mayor fortaleza es atribuible a la gran diversidad de sistemas naturales, el potencial agrológico de los suelos, la abundancia de ecosistemas naturales y especies animales y vegetales, y a la existencia de remanentes de áreas naturales y corredores ambientales, seleccionados por el MARN para formar parte del SANP.

Sin embargo, el patrón e intensidad de las intervenciones humanas en los sistemas naturales locales, tanto en el pasado como en la actualidad, ha disminuido la cobertura boscosa, contaminado los sistemas fluviales, erosionado y contaminado el suelo, destruyendo el hábitat natural, disminuyendo la abundancia de especies y perturbando la circulación de la vida. Como consecuencia, los sistemas naturales se han debilitado y vuelto más vulnerables a la variabilidad climática, y por ende, al futuro cambio global del clima, y ante otras perturbaciones ambientales de origen natural o socionatural. Lo anterior explicaría los valores de medios a bajos asociados a los procesos biopedogénicos, hidroclimatogénicos y morfolitogénicos; así como el nivel de bajo a medio de desempeño de las funciones ambientales esenciales del entorno natural.

En cuanto a las funciones ambientales que apoyan la vida y actividad humana local, los valores también oscilan de medios a bajos, lo cual es congruente con el grado de desempeño de las funciones ambientales esenciales. Las mayores debilidades se manifiestan en el grado de disponibilidad de agua en calidad y cantidad para el consumo y uso familiar, y para las actividades agropecuarias; y en la carencia de bosques que amortigüen la incidencia de las inundaciones. Existe un nivel alto de contaminación de las aguas superficiales y subterráneas locales, y la mayoría de familias no tienen acceso a agua potable.

**Cuadro 3.1.2-2: Vinculación de las variables del entorno natural con las variables de la vulnerabilidad**

Variables explicativas de la vulnerabilidad		Variables explicativas del entorno natural		
Primer Orden	Segundo Orden	Variables de Segundo Orden	Variables de primer orden	Dimensión
Capacidad de adaptación	Potencial de recursos (naturales)	Funciones ambientales esenciales: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Procesos morfolitogénicos</li> <li>■ Procesos hidroclimatogénicos</li> <li>■ Procesos biopedogénicos</li> </ul>	Paisajes Naturales	Natural
		Funciones ambientales que dan soporte a la producción y la vida humana (Bienes y servicios ambientales)		
Elasticidad	Acoplamiento estructural	Influencia y determinación ambiental	Manejo del Ambiente	Socionatural
		Capacidad de Manejo del Ambiente (Aprovechamiento y conservación)		

**Elasticidad:**

Es importante evidenciar que el potencial de recursos naturales generados por los sistemas naturales puede verse limitado o disminuido, ya sea por el manejo inapropiado de éstos o porque el grado de incidencia o determinación ambiental es prevaleciente, y las comunidades humanas deben someterse adaptándose a las dinámicas naturales o padeciendo los impactos negativos. Ambas variables determinan o refuerzan el (des)acoplamiento estructural entre los sistemas naturales y humanos, y por lo tanto, son factores explicativos del nivel de elasticidad del territorio. En la medida que dicho acoplamiento estructural existe y es alto, mayor es el margen de tolerancia de los sistemas humanos ante la incidencia de las dinámicas naturales.

El grado de incidencia ambiental en el territorio es de medio a alto, debido fundamentalmente al patrón de las inundaciones de los ríos cuya dinámica prevalece, causando de manera frecuente daños y pérdidas a las poblaciones humanas y al ambiente. Durante las inundaciones, los acuíferos son contaminados debido al arrastre de varios tipos de contaminantes. De igual manera, el tipo de suelos y su poca capacidad de drenaje, determinan los niveles altos de saturación de agua durante la época lluviosa, afectando a los cultivos, causando el aislamiento de numerosos asentamientos humanos, problemas en la salud humana y limitando la posibilidad de transportar los productos debido al mal estado de los caminos vecinales. El nivel alto de impactos negativos derivados de la prevalencia ambiental, es un indicador del limitado margen de tolerancia por parte de los sistemas humanos ante las dinámicas naturales del territorio. Podría afirmarse que existe un desacoplamiento estructural entre los sistemas naturales y humanos, manifestándose en una desadaptación, y por ende, baja elasticidad, que contribuye a una vulnerabilidad ambiental alta.

La capacidad de manejo del ambiente es de media a baja, ya que existen niveles altos de contaminación del suelo, el nivel de explotación de las especies terrestres, acuáticas y marinas es alto, las obras de prevención y mitigación de las inundaciones son insuficientes e inefectivas. Es importante hacer notar, que el manejo inadecuado del ambiente no solamente

es atribuible a los actores locales, ya que para el caso de las fuentes de contaminación del agua y suelo, y la captura desmedida de especies marinas, éstas provienen en su mayor parte de actores externos al territorio. De igual manera, el tipo de manejo del embalse hidroeléctrico, está bajo la responsabilidad de agentes del ámbito nacional. Considerando lo anterior, las iniciativas que promueven o apoyan procesos de desarrollo local, deberían incorporar el fortalecimiento y conservación del potencial de natural del territorio, mediante programas y acciones que favorezcan o permitan el restablecimiento paulatino del acoplamiento entre los sistemas naturales y humanos, y la incidencia efectiva en las políticas públicas con expresión en el territorio, para el logro de su sostenibilidad social, económica y ambiental.

Desde el ámbito de la gestión territorial, la interrelación entre los actores sociales y los sistemas naturales, debería darse bajo un modelo de transformación sostenible del territorio. Dentro del cual se respete y aproveche de manera creativa el potencial de la naturaleza, incorporándose a la lógica productiva la dinámica de los sistemas naturales, a fin de no sobrepasar sus márgenes de tolerancia ni su capacidad auto-organizativa.

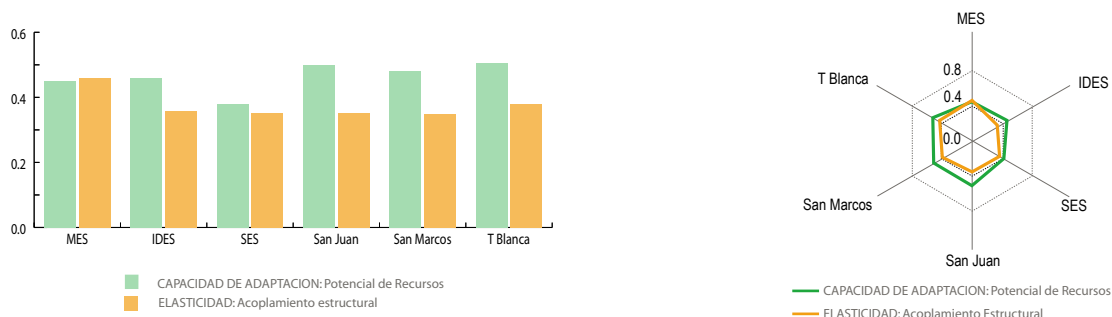


Figura 3.1.2.10: Contribución del entorno natural a la capacidad de adaptación y elasticidad del territorio

En el Anexo V se detallan todos los indicadores del entorno natural agrupados por dimensión, y en el Anexo VI se muestran para cada indicador los criterios de categorización. En el Anexo VII se muestran los valores observados y estandarizados para cada indicador para el año de referencia, y en el Anexo VIII, los valores estandarizados de las variables explicativas de la vulnerabilidad para 2004.

### El clima local de referencia

#### Red de estaciones meteorológicas:

Para la caracterización climática del territorio, se consideraron las observaciones de las estaciones meteorológicas con información sobre las variables precipitación y temperatura. Los mejores registros corresponden a la década de los años 70, ya que posteriormente la información meteorológica generada es escasa y se refiere solamente a la variable precipitación. Los datos utilizados provienen de estaciones meteorológicas ubicadas dentro o en las cercanías del territorio, y estuvieron con anterioridad o se encuentran ubicadas en los departamentos de La Paz (P), Usulután (U) y San Vicente (V).

La mayoría de dichas estaciones solo cuentan con registros de precipitación (categoría P); algunas son climatológicas ordinarias, con tres observaciones diarias y registros de otros parámetros como temperatura (categoría CO3); y otras, son climatológicas principales, con tres observaciones diarias y registros más completos, incluyendo humedad y viento, entre otros parámetros (categoría CP3). Tal como se ilustra en el Cuadro 3.1.2-3, muchas de las



estaciones poseen series cortas de registro y presentan regularmente discontinuidades. Dicha situación es una seria limitante para los estudios climáticos, los cuales requieren registros de series de tiempo más largas, y una representatividad espacial adecuada. En el Mapa N°15 del atlas se presenta la ubicación y tipo de las estaciones meteorológicas utilizadas.

**Cuadro 3.1.2-3: Red de estaciones meteorológicas seleccionadas para el territorio**

No.	Índice	Estación	Categoría	Latitud N	Longitud O	Elevación (msnm)
1	M 24	San Miguel	CP3	13° 26.4'	88° 07.6'	80
2	P 4	La Herradura	P	13 21.1	88 57.3	5
3	P 8	Beneficio Entre Ríos	P	13 28.9	88 50.7	90
4	P 16	Hacienda Astoria-A. El Salvador	CO3-CP3	13 27.4	89 02.7	40
5	U 1	San Marcos Lempa	P	13 25,5	88 41,8	20
6	U 4	Usulután, FICA	P	13 20.4	88 26.3	75
7	U 9	Finca Santísima Trinidad	P	13 26.5	88 31.2	610
8	U 10	Puerto. El Triunfo	P	13 16.4	88 33.1	5
9	U 11	Beneficio La Carrera	CP3	13 19.8	88 31.5	75
10	U 13	Jucuarán	CO3	13 15,2	88 14,7	650
11	U 14	Puerto Parada	P	13 15.2	88 26.6	2
12	U 17	San Juan del Gozo	P	13 15.6	88 43,7	5
13	U 23	Hacienda Normandía	P	13 21.7	88 38.3	45
14	V 6	Santa Cruz Porrillo	CP3	13 26.4	88 48.2	30
15	V 9	Puente Cuscatlán	CO3	13 36.1	88 35.6	20

### Sistemas meteorológicos:

El clima del territorio está influenciado principalmente por las aguas adyacentes del océano Pacífico y por sistemas meteorológicos asociados a la zona de convergencia intertropical (ZCIT) y a las ondas en los Estes<sup>68</sup> que entran por la zona oriental o bordeándola por el golfo de Fonseca. El tiempo y el clima local, con frecuencia son influenciados directamente por sistemas ciclónicos tropicales migratorios, los cuales se acercan por el este o indirectamente cuando dichos sistemas se desplazan desde el golfo de Honduras hacia el oeste, llegando a atravesar el istmo de Tehuantepec en el sur del golfo de México, en su ruta hacia el océano Pacífico. El territorio es uno de los más vulnerables del país a los eventos climáticos extremos, debido a las sequías e inundaciones frecuentes. En el caso de las sequías, éstas se presentan anualmente o asociadas a las condiciones del evento El Niño. La dinámica de las inundaciones locales presenta un patrón asociado a distintos factores, tales como: la actividad de la ZCIT, la presencia de huracanes en el mar Caribe o en el Pacífico tropical, y la ocurrencia del evento La Niña.

### Precipitación:

Las precipitaciones medias anuales en el territorio oscilan entre los 1500 mm en el litoral costero, aumentando hacia el norte hasta los 1700 mm, y luego disminuyendo hasta los 1500 mm en la medida en que las planicies, ubicadas en las estribaciones orientales del volcán de San Vicente y las orlas meridionales de dicho volcán y del sistema montañoso Tecapa-San Miguel, disminuyen su altitud a lo largo del curso río Lempa.

<sup>68</sup> Sistemas meteorológicos con desplazamiento de este a oeste.

Durante el año se define la época lluviosa de mayo a octubre, durante la cual ocurren lluvias regulares con promedios mayores de los 5 mm diarios; los meses del año restantes, corresponden a la época seca. Sin embargo, durante los meses de transición entre ambas estaciones, abril y noviembre, ocurren precipitaciones significativas, con un promedio de lluvia total mensual de unos 50 mm, especialmente durante noviembre. El mes de septiembre es el más lluvioso de la época lluviosa, seguido de junio, pero en el oeste (occidente) del territorio las lluvias de agosto superan ligeramente a las de junio. La época lluviosa comienza el 13 de mayo y termina el 29 de octubre, pero en algunas áreas la entrada de las lluvias puede atrasarse más de 15 días, y de igual manera su salida puede adelantarse más de 20 días. Todos los años durante la época lluviosa, ocurre en julio y agosto la denominada localmente *canícula*. Este evento con frecuencia presenta varios períodos significativos sin lluvias, desde 5 días secos consecutivos hasta más de 15. En este último caso, constituyen períodos secos severos que afectan la disponibilidad hídrica del lugar, que incluso pueden comenzar a finales de junio hasta alcanzar los primeros días de septiembre.

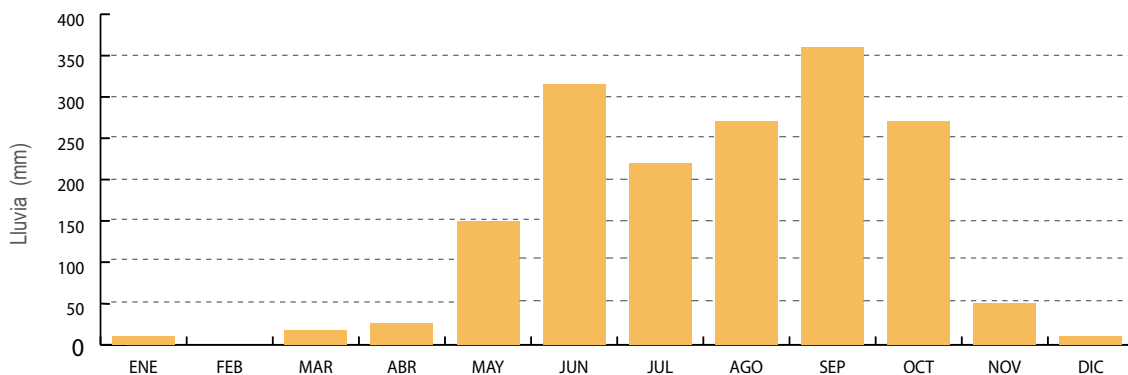


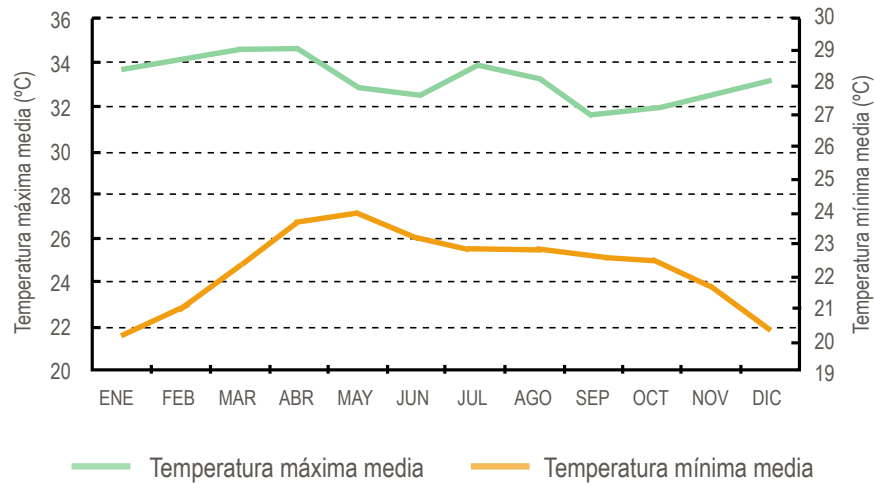
Figura 3.1.2.11: Precipitación media mensual para 1961-1985, estación La Carrera

### Temperaturas extremas:

El territorio se encuentra ubicado en la franja costera del país y como tal, las brisas mar-tierra alternando diariamente, son determinantes en la regulación del clima local, debido a los contrastes de temperatura entre las superficies marino-territorial, durante día y noche. Por las mañanas, la tierra se calienta más rápido que la superficie del mar y se produce la brisa marina (vientos del mar hacia la tierra), la cual además de aportar humedad al territorio y contribuir a la generación de lluvias, también refresca el ambiente.

Las temperaturas máximas o las más altas, se producen durante el día alrededor de las dos de la tarde, mientras que las temperaturas mínimas o las más bajas, se producen alrededor de las 5 de la mañana después de enfriamientos máximos durante toda la noche. Las temperaturas máximas medias anuales oscilan entre 31°C en el litoral costero, hasta 35 ó 36°C a la altura de la estación Puente Cuscatlán, en la rivera del río Lempa. Por consiguiente, las temperaturas aumentan tierra adentro, presentando un comportamiento diferente al de las lluvias, las cuales disminuyen tierra adentro. En el caso de las temperaturas mínimas medias anuales, éstas disminuyen en la medida que se adentra al territorio, oscilando desde 23°C en el límite marino-costero, hasta 21°C al norte del territorio.

Considerando los registros de temperatura de la estación La Carrera, una de las estaciones más representativas del clima del territorio, los meses más calurosos son marzo y abril, alcanzando temperaturas de hasta unos 34.6°C. Los meses con temperaturas más bajas son diciembre y enero, llegando en este último mes hasta 20.1°C. Durante julio y agosto, meses asociados al período canicular, las temperaturas máximas vuelven a subir, en parte por la disminución de las lluvias, para luego descender en septiembre debido en gran parte a la abundante nubosidad y a las lluvias durante ese mes. En lo que respecta a las temperaturas mínimas, éstas disminuyen en los meses de diciembre, enero y febrero, durante los cuales las noches son más largas y la nubosidad es muy aislada o nula, lo cual permite mayores enfriamientos nocturnos. Asimismo, los vientos nortes con aire fresco y seco alcanzan la zona costera produciéndose durante dichos meses las mayores oscilaciones de temperatura entre el día y la noche.



**Figura 3.1.2.12: Comportamiento de las temperaturas extremas medias mensuales**

**Anexo V: Sistema de indicadores por variables de segundo orden y dimensiones del entorno natural**

Dimensiones	Variables de segundo orden	Indicadores	
Natural	Procesos morfotectónicos	1	Grado de sedimentación y erosión
		2	No. de ríos o quebradas que han cambiado de curso
		3	Grado de susceptibilidad sísmica y geológica
	Procesos hidroclimáticos	4	Nivel de caudales de los ríos, afluentes y quebradas locales
		5	Nivel estacional medio de humedad del suelo
		6	Potencial agrológico del suelo
	Procesos biopedogénicos	7	No. de ecosistemas distintos
		8	Grado de abundancia o escasez de especies vegetales y animales
		9	Grado de amenaza de desaparición del hábitat para las diversas especies
	Funciones ambientales esenciales	10	Cobertura de corredores ambientales y áreas naturales
		11	Nivel de disponibilidad de especies vegetales y productos boscosos para alimentación humana, animal y venta
		12	Nivel de disponibilidad de especies forestales energéticas para uso familiar, productivo y venta
		13	Nivel de disponibilidad de especies acuáticas y marinas para el consumo humano y potencial para la pesca
		14	Grado de belleza escénica para bienestar humano y potencial para turismo y ecoturismo
		15	Nivel de disponibilidad de especies del bosque para consumo y venta (vivienda, salud, leña)
		16	Grado de disponibilidad de recursos minerales pétreos y arena
		17	Grado de disponibilidad local de agua para uso familiar: consumo humano, pozos
		18	Grado de disponibilidad y acceso a agua para uso productivo local
		19	Grado de incidencia de los bosques para la mitigación de inundaciones

**Anexo V: Sistema de indicadores por variables de segundo orden y dimensiones del entorno natural**

Dimensiones	Variables de segundo orden	Indicadores
Socionatural	Influencia y determinación ambiental	20 Grado de incidencia de las inundaciones
		21 Nivel de permeabilidad y capacidad de drenaje de los suelos
		22 Nivel de salinización de los suelos
		23 Grado de disponibilidad y acceso al agua de los acuíferos en cantidad y calidad
		24 Grado de conflicto del uso actual del suelo con respecto a su potencial
	Capacidad de manejo del ambiente	25 Grado de incidencia del manejo del embalse hidroeléctrico en la dinámica de las inundaciones
		26 Nivel de deforestación
		27 Nivel de contaminación del aire: riego aéreo de madurantes de la caña de azúcar
		28 Grado de contaminación del suelo: fertilizantes, fungicidas y desechos
		29 Nivel de explotación de las especies terrestres, acuáticas y marinas locales
		30 Grado de contribución de las obras de protección a la mitigación de las inundaciones
31 Grado de protección de las áreas naturales existentes		

### Anexo VI: Categorización de los indicadores del entorno natural

No.	Indicador	Preguntas orientadoras del análisis	Contribución a la elasticidad o capacidad de adaptación				
			Muy Baja (1)	Baja (2)	Media (3)	Alta (4)	Muy Alta (5)
1	Grado de sedimentación y erosión	<p>¿Se ha depositado material sedimentario afectando el curso y cauce de los ríos, y/o produciendo desequilibrio hidrológico?</p> <p>¿Ha habido afectación en áreas agrícolas por sedimentación en áreas ribereñas de ríos?</p> <p>¿Ha habido proceso de sedimentación en áreas costero-marinas y/o cañadas afectando la economía local?</p> <p>¿Ha habido afectación, producto de la sedimentación, en el hábitat natural?</p>	<p>Existe un alto proceso de sedimentación (en ríos, cuerpos de agua o terrenos) y de erosión severa que repercuten en un significativo deterioro de terrenos o pérdida de terrenos colindantes a los ríos</p>	<p>Existen procesos de sedimentación notoria en cuerpos de aguas y procesos de sedimentación y erosión en zonas ribereñas</p>	<p>Existen procesos incipientes de sedimentación en los cuerpos de agua</p>	<p>Existen mínimos o insignificantes procesos de sedimentación</p>	
2	Cambio en el cauce de ríos o quebradas	<p>¿Existen ríos o quebradas locales que hayan modificado su cauce como consecuencia de eventos climáticos extremos, produciendo repercusiones negativas en alguna época del año?</p> <p>¿Existen ríos o quebradas locales que hayan modificado su cauce como consecuencia del régimen estacional de lluvias?</p> <p>¿Existen ríos o quebradas locales que hayan modificado su cauce como consecuencia de factores antrópicos, proyectos locales productivos u otros aprovechamientos?</p>	<p>Han existido cambios importantes en los cauces de los ríos o quebradas, alterando el equilibrio hidrológico local y repercutiendo en la pérdida de suelos agrícolas, y en el incremento de la vulnerabilidad ambiental</p>	<p>Los cambios en cauces de ríos o quebradas han causado impactos moderados en vida humana, producción o infraestructura</p>	<p>Ha habido cambios mínimos en los cauces de ríos o quebradas, causando impactos leves sobre la vida humana, producción e infraestructura</p>	<p>No ha habido cambios apreciables en los cauces de ríos o quebradas que hayan significado un desequilibrio hidrológico o morfológico, o una afectación a la vida humana y a las actividades productivas</p>	
3	Susceptibilidad sísmica y geológica	<p>¿Existen fallas o grietas de origen tectónico en algunas áreas, o existen áreas susceptibles a movimientos sísmicos que han sido afectadas en sus recursos hídricos y en la dinámica de los acuíferos?</p> <p>¿Existen fallas que se encuentren activas o hay presencia de cambios geomorfológicos o hundimientos que han afectado las condiciones hídricas e hidrológicas locales, el entorno natural y en alguna medida, la vida de las comunidades?</p>	<p>Ha existido una alteración severa, debido a fallas y movimientos telúricos, que han ocasionado un gran impacto en la dinámica general de los acuíferos, del entorno natural y en la vida de las comunidades</p>	<p>Existen fallas o movimientos del suelo que han afectado la dinámica de los acuíferos en ciertos sectores. Existe cierta afectación al entorno natural, con alguna repercusión en las comunidades locales</p>	<p>Existen fallas o movimientos geomorfológicos en algunos sitios, y no han afectado notablemente los recursos hídricos y la dinámica de vida de la zona o micro-región, así como su entorno ambiental</p>	<p>No existen fallas localmente ni se tiene conocimiento de una afectación como consecuencia de movimientos del suelo</p>	
4	Nivel de caudales de los ríos y afluentes locales	<p>¿Ha existido una disminución de los caudales de los ríos permanentes en la época seca y de ser así cuál ha sido su incidencia en las actividades socioeconómicas locales y en la preservación de hábitat y del entorno ambiental?</p> <p>¿Ha existido una disminución de los afluentes o nacimientos de agua locales?</p>	<p>Algunos ríos han desaparecido con un severo impacto al medio ambiente</p>	<p>Algunos ríos están en proceso de desaparición o disminución significativa, aumentando la vulnerabilidad ambiental</p>	<p>Los caudales de los ríos están disminuyendo y en algunos casos se han vuelto ríos estacionales, propios de la época lluviosa</p>	<p>Los caudales de los ríos se han mantenido sin afectación a las actividades agrícolas, preservando el hábitat</p>	<p>Los caudales de los ríos han aumentado, produciendo un bajo efecto en la agricultura y favoreciendo el entorno natural</p>
5	Nivel estacional de la humedad del suelo	<p>La variación de la humedad del suelo durante la época seca con respecto al patrón histórico: ¿ha sido estable, en aumento o en disminución?</p> <p>¿Cuál es el grado de impacto del cambio de humedad del suelo en las actividades agrícolas y productivas (pastos, granos básicos o humedales y camaróneras, entre otros)?</p>	<p>Debido a los eventos climáticos extremos y a la degradación ambiental, los niveles de humedad han disminuido considerablemente, afectando significativamente las actividades agrícolas productivas</p>	<p>Debido a los eventos climáticos extremos y a los procesos antrópicos de degradación ambiental los niveles de humedad del suelo están disminuyendo, con afectación a las actividades agrícolas productivas</p>	<p>Se ha mantenido la humedad del suelo o existe una reducida pérdida hídrica debido a eventos climáticos extremos y a ciertos procesos de deforestación. Sin embargo, no ha habido afectación directa y notoria en agricultura</p>	<p>Los niveles de humedad del suelo son adecuados todo el año</p>	<p>Los niveles de humedad del suelo se están incrementando y ello favorece a los cultivos y actividades productivas agropecuarias luego de la salida de la época lluviosa</p>

### Anexo VI: Categorización de los indicadores del entorno natural

No.	Indicador	Preguntas orientadoras del análisis	Contribución a la elasticidad o capacidad de adaptación				
			Muy Baja (1)	Baja (2)	Media (3)	Alta (4)	Muy Alta (5)
6	Potencial agrológico de los suelos	¿Cuál es el grado de aptitud que presentan los suelos para su aprovechamiento agrícola y mantenimiento de la cobertura vegetal, aunado a la presencia de medidas de conservación de suelos?	Suelos con una aptitud agrícola y forestal muy escasa y existe un uso inadecuado notorio, con alta deforestación y poco uso agrícola	Baja aptitud agrícola y forestal de los suelos, y no se tienen medidas de conservación	Buena aptitud agrícola y forestal de los suelos pero no se disponen de medidas de conservación del suelo	Alta aptitud agrícola y forestal de los suelos, con algunas medidas de conservación	Muy Alta (5) Muy alta aptitud agrícola y forestal de los suelos, con implementación de medidas adecuadas de conservación
7	No. de ecosistemas distintos	¿Cuántos ecosistemas distintos existen en la zona o micro-región?: a) bosque, b) montaña, c) matorral, d) costero-marino, e) humedal o sistema manglar-estero-bahía, y f) sistema fluvial	Existen menos de 2 ecosistemas y no están asociados a humedales ni a la franja costero marina	Existen entre 2 y 3 ecosistemas que no están asociados a humedales ni a la franja costero marina	Existen menos de 3 sistemas con al menos uno asociado a humedales o a la franja costero-marina.	Existen menos de 3 sistemas con al menos uno asociado a humedales o a la franja costero-marina	Existen 5 ecosistemas, incluyendo alguno asociado a la franja costero-marina
8	Grado de abundancia o escasez de especies animales y vegetales	¿Cuáles son las especies de animales y plantas conocidas en el lugar y su abundancia?	Las especies de animales y plantas conocidas con respecto al patrón histórico se encuentran en peligro de extinción	Existe escasez de las especies de animales y plantas conocidas con respecto al patrón histórico	Existe abundancia relativa de las especies de animales y plantas conocidas con respecto al patrón histórico	Existe abundancia de las especies de animales y plantas conocidas con respecto al patrón histórico	Existe gran abundancia de las especies de animales y plantas conocidas con respecto al patrón histórico
9	Grado de amenaza de desaparición del hábitat para especies	¿Existen hábitats de especies animales y plantas que están siendo amenazados?	El hábitat de animales y plantas conocidas con respecto al patrón histórico se encuentran en peligro de extinción	El hábitat de especies de animales y plantas conocidas se encuentran bajo condiciones de escasez respecto a su patrón histórico	El hábitat de especies de animales y plantas conocidas se encuentran bajo condiciones de abundancia relativa respecto a su patrón histórico	El hábitat de especies de animales y plantas conocidas se encuentran bajo condiciones de abundancia respecto a su patrón histórico	El hábitat de especies de animales y plantas conocidas se encuentran bajo condiciones de abundancia respecto a su patrón histórico
10	Cobertura de corredores ambientales y áreas naturales	¿Cómo es la presencia de áreas naturales y conectores ambientales en las diferentes zonas o micro-regiones?	No existen áreas naturales ni conectores ambientales	Existe al menos un área natural y un tipo de conector ambiental en la micro-región o zona	Existe al menos dos áreas naturales y un tipo de conector ambiental en la micro-región o zona	Existe al menos dos áreas naturales y dos tipos de conectores ambientales en la micro-región o zona	Existe al menos tres áreas naturales y tres tipos de conectores ambientales en la micro-región o zona
11	Nivel de disponibilidad de especies vegetales y productos boscosos	¿Cuál es el grado de accesibilidad y disponibilidad de este tipo de especies?	No existen ni se producen especies vegetales ni productos boscosos accesibles para el consumo humano, animal o venta	Existen o se producen especies vegetales y productos boscosos pero no son accesibles para el consumo humano, animal o venta	Existen o se producen especies vegetales y productos boscosos con accesibilidad para el consumo humano	Existen o se producen especies vegetales y productos boscosos con accesibilidad para el consumo humano y animal	Existen o se producen especies vegetales y productos boscosos que se encuentran accesibles para el consumo humano, animal y la venta
12	Nivel de disponibilidad de especies forestales energéticas	¿Cuál es el grado de accesibilidad y disponibilidad de este tipo de especies?	No existe disponibilidad ni acceso a especies forestales ni energéticas para el consumo familiar o venta	Existe disponibilidad restringida y sin acceso a especies forestales ni energéticas para el consumo familiar o venta	Existe disponibilidad y acceso restringido a especies forestales y energéticas para el consumo familiar	Existe disponibilidad y acceso a especies forestales y energéticas para el consumo familiar	Existe disponibilidad y acceso a especies forestales y energéticas para el consumo familiar y venta

## Anexo VI: Categorización de los indicadores del entorno natural

No.	Indicador	Preguntas orientadoras del análisis	Contribución a la elasticidad o capacidad de adaptación				
			Muy Baja (1)	Baja (2)	Media (3)	Alta (4)	Muy Alta (5)
13	Nivel de disponibilidad de especies acuáticas y marinas	¿Cuál es el grado de accesibilidad y disponibilidad de este tipo de especies?	No existen especies acuáticas y/o marinas	Existen especies acuáticas y/o marinas pero no son accesibles para el consumo humano ni la pesca artesanal	Existen especies acuáticas y/o marinas accesibles solo para el consumo humano	Existen especies acuáticas y/o marinas con acceso restringido, accesibles para el consumo humano y la pesca artesanal	Existen especies acuáticas y/o marinas accesibles para el consumo humano y la pesca artesanal
14	Grado de belleza escénica para bienestar humano y ecoturismo	¿Existen sitios o espacios con belleza escénica especial en la zona o micro-región?	No existen sitios ni espacios con belleza escénica	Existen sitios y espacios con belleza escénica pero con bajo potencial turístico	Existen sitios con belleza escénica pero con mediano potencial turístico	Existen sitios y espacios con belleza escénica y potencial turístico	Existen sitios y espacios con belleza escénica y potencial turístico y eco turístico
15	Nivel de disponibilidad de especies boscosas para construcción	¿Cuál es el grado de accesibilidad y disponibilidad de este tipo de especies?	No existen ni se producen especies boscosas para la construcción accesibles para el uso familiar y venta	Existen o se producen especies boscosas para la construcción pero no son accesibles para el uso familiar y la venta	Existen o se producen especies boscosas para la construcción accesibles con restricción solo para el uso familiar	Existen o se producen especies vegetales y productos boscosos con accesibilidad con restricción para el uso familiar y la venta	Existen o se producen especies vegetales y productos boscosos que se encuentran accesibles para el uso familiar y la venta
16	Grado de disponibilidad de recursos pétreos y arenas	¿Existen recursos sedimentarios o bancos de arena que se depositan anualmente y cuya extracción es un aprovechamiento de beneficio económico local y estas extracciones se han llevado de forma sostenible?	Existen recursos minerales pétreos que son extraídos intensamente, aumentando la degradación y riesgo ambiental local, sin que ello genere un beneficio económico sostenible	Existen recursos minerales pétreos y se experimenta una extracción poco compatible con el ambiente y en muchos casos sin que ello genere un beneficio económico local significativo	Existen recursos minerales pétreos y se experimenta una extracción sin incremento de la vulnerabilidad y afectación al ambiente. En algunos casos se encuentra el recurso pero sin algún uso significativo	Existen recursos minerales pétreos que se acumulan anualmente y son aprovechados de forma comercialmente sostenible por las comunidades y generan un alto beneficio económico local	Los minerales pétreos que se acumulan son aprovechados para su comercialización de forma ambientalmente sostenible y generan un importante beneficio económico local
17	Grado de disponibilidad local de agua para consumo humano	¿Cuánta cobertura o disponibilidad existe en el territorio en cuanto a la existencia y acceso a pozos o a la red de suministro de agua?	Acceso y disponibilidad muy reducidos o nulos	Baja disponibilidad y escaso acceso	Moderada disponibilidad y acceso a fuentes de agua	Alta disponibilidad y acceso a fuentes de agua	Muy alta disponibilidad y acceso a fuentes de agua
18	Grado de disponibilidad y acceso al agua para uso agrícola y agropecuario	¿Cuál es el nivel de aprovechamiento en el territorio en el uso del agua para riego y otros usos agropecuarios?	Acceso muy limitado o casi nulo con mínima presencia de proyectos de riego y agro-productivos	Baja disponibilidad y acceso, con mínimos proyectos ocasionales que aprovechan el recurso hídrico	Moderado acceso y presencia de proyectos agro-productivos que aprovechan el recurso hídrico	Alta disponibilidad y acceso, con iniciativas locales y proyectos que aprovechan el recurso hídrico	Muy alta disponibilidad y acceso a las fuentes de agua, con un alto aprovechamiento del recurso hídrico
19	Grado de incidencia de los bosques en la mitigación de inundaciones	¿Existe un proceso de preservación o incremento de las áreas boscosas con especies locales, con el fin de aumentar la mitigación contra inundaciones y disminuir la vulnerabilidad a dichos eventos? ¿Existe un proceso de deterioro y falta de preservación de los bosques protectores en las áreas críticas, tal como las riberas del río Lempa, zonas de interacción costero-marina y riberas de los ríos secundarios?	Existe degradación severa de los bosques protectores de inundaciones y se constata un nulo incremento de la cobertura boscosa para mitigar las inundaciones	Existe una significativa degradación de los bosques protectores, perdiendo con ello cierta capacidad de atención a las inundaciones	Existe deforestación en algunos sectores de los bosques protectores, se disponen de ciertas medidas y controles locales para detener el avance de dicho proceso de degradación	Buena mitigación, dada la preservación del bosque existente	Alta mitigación, dada la preservación del bosque existente e incremento del mismo en áreas críticas



**Anexo VI: Categorización de los indicadores del entorno natural**

No.	Indicador	Preguntas orientadoras del análisis	Contribución a la elasticidad o capacidad de adaptación				
			Muy Baja (1)	Baja (2)	Media (3)	Alta (4)	Muy Alta (5)
20	Grado de incidencia de las inundaciones de acuerdo a los periodos de retorno y a las mareas	<ul style="list-style-type: none"> <li>¿Incidencia de inundación, periodo de retorno de 2 años?</li> <li>¿Incidencia de inundación, periodo de retorno de 5 años?</li> <li>¿Incidencia de inundación, periodo de retorno de 10 años?</li> <li>¿Incidencia de inundación, periodo de retorno de 25 años?</li> </ul>	Muy alta Incidencia	Alta incidencia	Incidenca moderada	Incidenca baja	Incidenca muy baja
21	Nivel de permeabilidad y drenaje de los suelos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Existe una significativa disminución de la capacidad de infiltración, produciendo problemas severos de encharcamiento y drenajes</li> <li>¿Es alto el nivel de infiltración de los suelos y se hace un uso adecuado de éste, protegiendo la cobertura boscosa?</li> </ul>	Existe una significativa disminución de la capacidad de infiltración, debido a ausencia de cobertura vegetal, produciendo problemas severos de encharcamiento y drenajes	Existe una disminución de la capacidad de infiltración debido a ausencia de cobertura vegetal, inadecuados drenajes, generando áreas anegadas y encharcamientos	La permeabilidad y capacidad de infiltración de los suelos se ha mantenido y no se tienen mayores problemas de drenajes	Existe una considerable permeabilidad en función del tipo de suelo, y un adecuado escurrimiento superficial en la mayor parte del lugar	Se tiene una alta permeabilidad en función del tipo de suelo y preservación de la cobertura boscosa, logrando una adecuada evacuación del escurrimiento superficial
22	Nivel de salinización de los suelos	<ul style="list-style-type: none"> <li>¿Los niveles de salinización en el suelo se han incrementado en el tiempo?</li> </ul>	Ha habido una notable o muy alta salinización del suelo	Ha habido una considerable salinización	Ha habido salinización moderada	Ha habido salinización baja	No ha habido incremento o variación de los niveles de salinización
23	Grado de disponibilidad de agua de los acuíferos	<ul style="list-style-type: none"> <li>¿Ha habido una disminución de los niveles freáticos de los acuíferos?</li> <li>¿Cuál es el nivel o grado de calidad de los acuíferos?</li> <li>¿Existe accesibilidad para la obtención de agua a través de pozos?</li> </ul>	Muy alta disminución del nivel freático de los acuíferos y están altamente contaminados	Alta disminución de los niveles freáticos de los acuíferos y existe fuerte contaminación	Moderada disminución en comparación al promedio del régimen anual, con cierto nivel de contaminación	Baja disminución en comparación al promedio histórico, y existe poca contaminación	Baja o nula disminución en cuanto al régimen anual del lugar, y apta para el consumo humano
24	Grado de conflicto del uso actual del suelo con respecto a su potencial	<ul style="list-style-type: none"> <li>¿Existe conflicto entre el uso actual del suelo con respecto al uso potencial del mismo?</li> <li>¿Cuál ha sido la variación histórica tendiente a un uso adecuado del suelo que ayude a preservar e incrementar las zonas boscosas y a un aprovechamiento cualitativo y conveniente de las zonas con vocación agrícola?</li> </ul>	Notorio uso inadecuado, con alta deforestación y poco aprovechamiento agrícola	Bajo uso adecuado del suelo en función de su uso potencial, con áreas boscosas sin protección	Moderado uso de acuerdo al uso potencial, con leve protección de áreas boscosas	Aprovechamiento y uso adecuado de suelos agrícolas	Aprovechamiento adecuado de suelos agrícolas y buena preservación de áreas boscosas
25	Grado de incidencia del manejo del embalse hidroeléctrico en la dinámica de inundaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>¿El nivel de operación del embalse hidroeléctrico 15 de septiembre en los eventos extraordinarios, ha venido mejorando en los últimos años, o se ha mantenido sin ningún tipo de mejoramiento en cuanto a atenuar avenidas y evitar mayores inundaciones aguas abajo?</li> <li>¿Qué grado de incidencia ha tenido el manejo del embalse en cuanto a generación de inundaciones aguas abajo, en los últimos años?</li> </ul>	El manejo del embalse tiene una muy alta incidencia en la generación de inundaciones aguas abajo	El manejo del embalse tiene una alta incidencia en la generación de inundaciones	Moderada incidencia	Baja incidencia	Muy baja o nula incidencia

### Anexo VI: Categorización de los indicadores del entorno natural

No.	Indicador	Preguntas orientadoras del análisis	Contribución a la elasticidad o capacidad de adaptación				
			Muy Baja (1)	Baja (2)	Media (3)	Alta (4)	Muy Alta (5)
26	Nivel de la deforestación	¿Existe deforestación en los bosques de galerías, bosque perennifolio subtropical húmedo, bosques de manglar y otros?	Muy alta deforestación	Alta o significativa deforestación	Moderada deforestación	Baja deforestación	Baja o nula deforestación
27	Nivel de contaminación del aire por madurantes aéreos	¿Extensión del área de caña de azúcar en la micro-región o zona?	El área sembrada de caña de azúcar tiene una extensión entre el 81 y 100% del resto de cultivos en la micro-región o zona	El área sembrada de caña de azúcar tiene una extensión entre el 61 y 80% del resto de cultivos en la micro-región o zona	El área sembrada de caña de azúcar tiene una extensión entre el 41 y 60% del resto de cultivos en la micro-región o zona	El área sembrada de caña de azúcar tiene una extensión entre el 21 y 40% del resto de cultivos en la micro-región o zona	El área sembrada de caña de azúcar es equivalente al 20% del resto de cultivos en la micro-región o zona
28	Grado de contaminación del suelo por fertilizantes, fungicidas y desechos	¿Existe contaminación en el lugar o fuera, con repercusiones en éste? ¿Las fuentes de contaminación se encuentran bajo un proceso de control, regulación o disminución? ¿Existe algún tipo de contaminación local del suelo? ¿Se han tomado medidas de prevención o mitigación de dicha contaminación?	Las fuentes de contaminación no se han controlado y siguen en aumento	Las fuentes de contaminación persisten y son mínimas las medidas correctoras o reguladoras	Existen fuentes externas y locales de contaminación de los suelos y se han tomado medidas de mitigación	Existen fuentes externas y/o locales de contaminación de los suelos y se han tomado medidas de mitigación y control	Se han disminuido considerablemente las fuentes externas y/o locales de contaminación de los suelos y se han adoptado medidas de mitigación
29	Nivel de explotación de las especies terrestres, acuáticas y marinas locales	¿Qué tan alta es la explotación de las especies terrestres, acuáticas y marinas locales?	Existe una explotación muy alta de las especies terrestres, acuáticas y marinas locales	Existe una explotación de las especies acuáticas y marinas locales	Existe una explotación media de las especies terrestres, acuáticas y marinas locales	Existe una explotación baja de las especies terrestres, acuáticas y marinas locales	Existe una explotación muy baja de las especies terrestres, acuáticas y marinas locales
30	Grado de contribución de las obras de protección a la mitigación de inundaciones	¿Existen obras o medidas de protección que hayan ayudado a la mitigación de las inundaciones? ¿El grado de mantenimiento y conservación de estas medidas de protección hace que su capacidad de mitigación sea la adecuada o bien se ha disminuido su capacidad debido al deterioro en que se encuentran?	No existen obras de protección	Existen medidas mínimas de protección	Existen obras de protección que deben mejorarse, debido al deterioro y falta de mantenimiento en que se encuentran	Existen medidas de control de inundaciones en buen estado, con incidencia en más del 50% de la extensión del lugar	Existen medidas de control de inundaciones en buen estado, con incidencia en una extensión mayor al 75% de la extensión del lugar
31	Grado de protección de áreas naturales	¿Cuál es nivel de protección de las áreas naturales existentes en la micro-región o zona?	Existe una protección muy baja de las áreas naturales existentes	Existe una protección baja de las áreas naturales existentes	Existe una protección media de las áreas naturales existentes	Existe una protección alta de las áreas naturales existentes	Existe una protección muy alta de las áreas naturales existentes

**Anexo VII: Valor observado y estandarizado de los indicadores del entorno natural para 2004**

Variables	No	Indicador	Margen Occidental			Margen Oriental			Margen Occidental			Margen Oriental		
			MES	IDES	SES	San Juan	S Marcos	TBlanca	MES	IDES	SES	San Juan	S Marcos	TBlanca
Procesos morfotectónicos	1	Grado de sedimentación y erosión	3	3	2	3	3	3	0.50	0.50	0.25	0.50	0.50	0.50
	2	Cambio en el cauce de ríos o quebradas	4	3	2	4	2	3	0.75	0.50	0.25	0.75	0.25	0.50
	3	Susceptibilidad sísmica y geológica	2	2.5	2	2	3.5	3	0.25	0.38	0.25	0.25	0.63	0.50
Procesos hidroclimatogénicos	4	Nivel de caudales de los ríos y afluentes locales	2	2.5	2.5	3	2.5	2.5	0.25	0.38	0.38	0.50	0.38	0.38
	5	Nivel medio de la humedad del suelo	3	2	3	4	3	3	0.50	0.25	0.50	0.75	0.50	0.50
Procesos biopedogénicos	6	Potencial agrológico de los suelos	3	3	3	2	3	3	0.50	0.50	0.50	0.25	0.50	0.50
	7	No. de ecosistemas distintos	4	4	4	4	4	4	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
	8	Grado de abundancia o escasez de especies	3	3	3	3	3	3	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
	9	Grado de amenaza de desaparición del hábitat para especies	3	3	3	3	3	3	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
Potencial de recursos	10	Cobertura de corredores ambientales y áreas naturales	2	3	2	3	3	3	0.25	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
	11	Nivel de disponibilidad de especies vegetales y productos boscosos	3	4	3	3	3	3	0.50	0.75	0.50	0.50	0.50	0.50
	12	Nivel de disponibilidad de especies forestales energéticas	3	3	2	3	3	3	0.50	0.50	0.25	0.50	0.50	0.50
	13	Nivel de disponibilidad de especies acuáticas y marinas	2	3	3	4	4	4	0.25	0.50	0.50	0.75	0.75	0.75
	14	Grado de belleza escénica para bienestar humano y ecoturismo	2	2	3	4	4	4	0.25	0.25	0.50	0.75	0.75	0.75
	15	Nivel de disponibilidad de especies boscosas para construcción	3	3	2	3	3	3	0.50	0.50	0.25	0.50	0.50	0.50
	16	Grado de disponibilidad de recursos minerales pétreos y arena	2	3	2	3	2	3	0.25	0.50	0.25	0.50	0.25	0.50
	17	Grado de disponibilidad local de agua para uso y consumo familiar	3	2	2.5	2	2.5	2.5	0.50	0.25	0.38	0.25	0.38	0.38
	18	Grado de disponibilidad y acceso al agua para uso agropecuario	3	2.5	3	2.5	3	3	0.50	0.38	0.50	0.38	0.50	0.38
	19	Grado de incidencia de bosques para mitigación de inundaciones	3	2.5	2	2.5	2.5	3	0.50	0.38	0.25	0.38	0.38	0.50



**Anexo VIII: Valor de las dimensiones del entorno natural y de las variables de la vulnerabilidad para 2004**

CAPACIDAD DE ADAPTACION						
Variables explicativas	Margen Occidental			Margen Oriental		
	MES	IDES	SES	San Juan	Sn Marcos	T Blanca
Potencial de recursos	Funciones ambientales esenciales	0.48	0.44	0.53	0.50	0.51
	Bienes y servicios ambientales	0.42	0.44	0.50	0.50	0.53
CAPACIDAD DE ADAPTACION						
		0.45	0.46	0.51	0.50	0.52

ELASTICIDAD						
Variables explicativas	Margen Occidental			Margen Oriental		
	MES	IDES	SES	San Juan	Sn Marcos	T Blanca
Acoplamiento estructural	Influencia y determinación ambiental	0.53	0.31	0.31	0.38	0.41
	Capacidad de manejo del ambiente	0.39	0.39	0.42	0.39	0.47
ELASTICIDAD						
		0.46	0.35	0.37	0.38	0.44

### 3.1.3. El Entorno Económico

#### Caracterización

El entorno económico del territorio estudiado está conformado por el espacio geográfico en el cual las personas que lo habitan desarrollan actividades económicas de carácter familiar o empresarial. Constituye el espacio en el cual se producen y circulan los bienes y servicios, incluyendo las transacciones comerciales que generan la riqueza necesaria para el bienestar social. En dicho entorno se expresan las formas de distribución de la riqueza generada, que determinan las fuentes y nivel de ingresos, así como la capacidad de compra y calidad de vida de los pobladores.

El análisis se enfoca en la economía familiar, considerando las estrategias de vida o supervivencia más ampliamente adoptadas por los pobladores rurales, a saber: subsistencia, agricultura comercial, agricultura comercial integrada, ganadería de doble propósito y pesca artesanal. Este entorno es analizado con base en las tres dimensiones que explican el ciclo económico local: a) producción, b) comercialización, y c) distribución y consumo, cuya articulación determina la actividad económica en las tres micro-regiones de la margen occidental y las tres zonas de la margen oriental del río Lempa.

Es de hacer notar que en el territorio existen iniciativas empresariales con diferentes niveles de desarrollo, encaminadas a reducir la vulnerabilidad asociada a los esquemas tradicionales de producción familiar. Tal es el caso por ejemplo del Grupo Bajo Lempa (GBL), el cual aglutina 12 empresas con una forma de propiedad asociativa. Dichos esfuerzos son innovadores y podrían considerarse de carácter experimental. El GBL forma parte de un proceso de desarrollo local, estructurándose en cuatro ejes: i) la producción familiar agropecuaria, ii) las cooperativas de comercialización, de ahorro y crédito, de servicios e insumos agrícolas, iii) las empresas agroindustriales, y iv) las empresas de servicios de salud, alimentación, ecoturismo y panificación. Este modelo local de desarrollo económico y social, adopta en lo económico una combinación de formas de propiedad individual y asociativa; y en lo social promueve la organización comunitaria y la asociatividad sectorial.

Con la finalidad de realizar el análisis del entorno económico, con énfasis en la escala familiar, se seleccionó un conjunto de variables e indicadores que dan cuenta del comportamiento de las dimensiones antes mencionadas. Los indicadores fueron categorizados de acuerdo a su estado actual, determinado por las políticas socioeconómicas y ambientales vigentes, y por el estado del ambiente (clima, biodiversidad, contaminación, entre otros). De tal manera que fue posible identificar el comportamiento de algunos de los indicadores ante eventos climáticos, tales como la sequía y las inundaciones, los cuales afectan las actividades económicas y sociales. El Cuadro 3.1.3-1 ilustra las variables de segundo orden para cada dimensión del entorno económico.

#### La Dimensión Productiva:

Esta dimensión está referida fundamentalmente al tipo y diversidad de actividades productivas adoptadas por las familias del territorio, incluyendo la forma en que se organiza la producción, las tecnologías adoptadas, el nivel y eficiencia de la producción. Esta dimensión se aborda por la organización productiva y el nivel tecnológico. A la organización productiva de las actividades de la economía familiar se le asocian las variables: diversificación agropecuaria, capacidad productiva de los granos básicos, diversidad de medios de vida de las estrategias de supervivencia a nivel local y eficiencia productiva del territorio. Al nivel tecnológico se le asocian las variables: asistencia técnica, experimentación, uso de riego, respuesta tecnológica a la temperatura y a la precipitación local. Los indicadores seleccionados para explicar el comportamiento de dichas variables se detallan en el Anexo IX.

**Cuadro 3.1.3-1 Variables asociadas a las dimensiones del entorno económico**

Dimensión del entorno económico	Variables de segundo orden	
Productiva	Organización productiva	Rubros agrícolas y pecuarios en las estrategias de vida
		Área sembrada de granos básicos
		Medios de vida incorporados a estrategias de vida
		Eficiencia productiva comparada
	Nivel tecnológico	Asistencia Técnica
		Experimentación
		Uso de riego
		Respuesta tecnológica al patrón local de temperatura
		Respuesta tecnológica al patrón local de precipitación
Distribución y Consumo	Acceso a recursos	Origen de los ingresos familiares
		Tenencia de la tierra
		Acceso a crédito
Comercial	Acceso a mercados	Acceso a comunidades y parcelas
		Mercados para la producción
		Destino de la producción

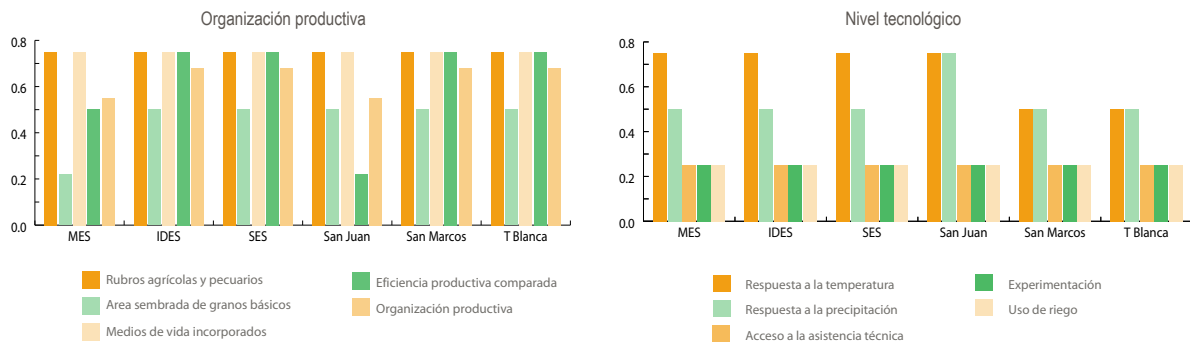
En la organización productiva es notoria la existencia en ambos márgenes de un proceso encaminado a la diversificación de las actividades económicas, lo cual se expresa en la diversidad de iniciativas agropecuarias, tales como agricultura, ganadería y pesca artesanal. Las actividades no agropecuarias abarcan los sectores de la agroindustria, turismo, ecoturismo, transporte, comercio y otros servicios.

La importancia del fomento de procesos de diversificación de la actividad productiva, estriba en el hecho de que las áreas de cultivo tienden a ser pequeñas, dadas las condiciones socioeconómicas de los pobladores del territorio. Esta situación también obliga a mejorar los niveles de productividad de la actividad agropecuaria, aún cuando en ambos márgenes se observan la existencia de lugares con una eficiencia productiva baja.

Es de hacer notar que a pesar de observarse diferencias en los niveles de organización productiva en el territorio, sobre todo debido a los distintos niveles de eficiencia; la diversidad de actividades productivas y de medios de vida de las familias, ha generado dinamismo en

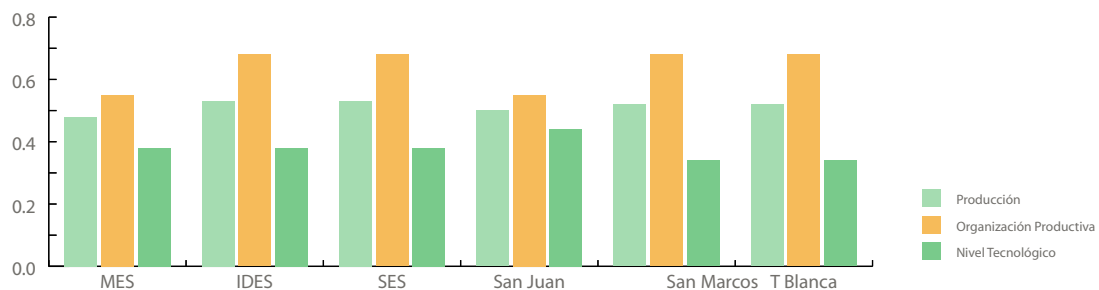
la economía local, ya que ha permitido conocer y aprovechar tanto el potencial productivo del entorno natural como las capacidades humanas.

Respecto al nivel tecnológico prevaeciente, es notorio que en ambas márgenes existen serias debilidades vinculadas a la falta de innovación y asistencia técnica en apoyo a la actividad agropecuaria. Estas debilidades determinan un bajo nivel tecnológico asociado a la baja cobertura del riego y a la poca experimentación e innovación desarrollada. Lo anterior está determinado por la ausencia o escasa cobertura de la asistencia técnica por parte de las entidades públicas, y por la no disponibilidad de recursos locales para impulsar procesos permanentes de fomento de la innovación productiva que pudiesen dinamizar la economía local.



**Figura 3.1.3.1: Indicadores de la organización productiva del Entorno Económico**

Por otro lado, es evidente la sensibilidad que la actividad agropecuaria de tipo familiar presenta ante la variabilidad climática local, la cual se manifiesta periódicamente con sequías e inundaciones que afectan los diferentes rubros agrícolas existentes, ya que las especies adoptadas localmente presentan poca holgura a las variaciones de las precipitaciones y la temperatura. En consecuencia, ante las variaciones de dichos parámetros climáticos o durante la ocurrencia de eventos climáticos extremos, las especies locales<sup>69</sup> son impactadas negativamente. Por consiguiente, el tema de la vulnerabilidad de la economía familiar al clima y su variabilidad, reviste particular importancia en el territorio.



**Figura 3.1.3.2: Variables explicativas de la dimensión productiva del Entorno Económico**

<sup>69</sup> Hortalizas, pastos y peces, entre otras especies.



En términos generales, la mayor fortaleza de la dimensión productiva en el territorio, es la organización de la producción familiar, fundamentalmente debido a los esfuerzos de diversificación. En las últimas dos décadas, las estrategias de vida se han reconfigurado incorporando una amplia gama de medios de vida. La mayor debilidad de esta dimensión es el bajo nivel de adopción de tecnologías apropiadas, lo cual se expresa en un grado significativo de sensibilidad de los rubros agropecuarios ante las inundaciones y las sequías. Al respecto, la inexistencia de una respuesta tecnológica apropiada ante las amenazas climáticas se explica principalmente por la falta de asistencia técnica por parte de las entidades públicas, así como la ausencia de políticas de fomento de la innovación y experimentación tecnológica.

### La Dimensión Distribución y Consumo:

Esta dimensión está determinada por las formas de distribución de la riqueza o ingreso generado dentro del territorio y en el ámbito nacional. Incluye las formas de propiedad de los medios de producción, así como la aplicación local de los mecanismos directos e indirectos de redistribución de la riqueza nacional<sup>70</sup>. Un componente fundamental de esta dimensión es la capacidad de compra de las familias, determinada por el nivel y origen de los ingresos, la estructura de tenencia de la tierra y otros activos, así como la cobertura y calidad de los servicios educativos, salud pública, servicios básicos y crédito.

Esta dimensión se aborda principalmente por el grado de acceso a los recursos para la actividad económica, considerando las variables siguientes: origen de los ingresos familiares, tenencia de la tierra y acceso al crédito por parte de las familias locales, cuyos indicadores se detallan en el Anexo IX. Aunque las variables relativas a la capacidad de compra, nivel de ingresos y acceso a los servicios básicos, se abordan más a fondo en el entorno sociocultural, éstas se incorporan al análisis del entorno económico dadas las fuertes articulaciones entre los tres entornos del territorio.

La mayor debilidad de esta dimensión son los bajos niveles de acceso al crédito en todo el territorio, ya que las condiciones del sistema financiero nacional determinan que la mayoría de los pobladores locales no sean sujetos de crédito, debido a la falta de garantías. Lo anterior constituye una barrera para la dinamización de la actividad económica del territorio, y determina los niveles bajos de inversión productiva de las familias. La ausencia de capital financiero inhibe no solamente el fomento de las actividades agropecuarias, sino de todas las actividades que no cuentan con capital de trabajo para ampliar sus niveles de operación o para comenzar nuevas iniciativas económicas.

En términos generales, uno de los factores más determinantes del limitado acceso a los recursos necesarios para la actividad económica, es la falta de crédito apropiado a las condiciones de la economía familiar. Sin embargo, las políticas crediticias vigentes podrían representar una amenaza para la preservación de los activos locales, particularmente la tierra, en casos de morosidad. En lo que respecta a la estructura de tenencia de la tierra, desde hace un poco más de una década, en la mayoría del territorio, la tierra se encuentra en calidad de propiedad para al menos el 60% de las familias. Sin embargo, esa condición no ha sido suficiente para dinamizar la actividad económica a través de las actividades agropecuarias, ni para mejorar los ingresos y capacidad de compra de las familias.

Respecto al origen de los ingresos familiares, la principal fortaleza gira en torno a la capacidad que han adquirido los hogares de hacer menos dependiente la economía familiar de los ingresos generados por la actividad agrícola. La interpretación anterior, se basa en el aumento considerable del nivel de riesgos para los pequeños productores agropecuarios

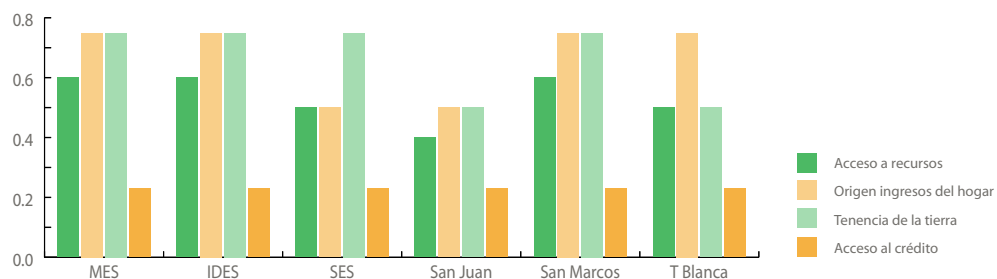
---

<sup>70</sup> Políticas fiscales, comerciales y sociales.

durante las dos últimas décadas, como resultado de las políticas nacionales adoptadas para ese sector de la economía.

En materia de distribución de la riqueza, es de hacer notar que los pobladores contribuyen directamente con el gobierno central y municipal pagando tributos en concepto de impuestos y tasas municipales<sup>71</sup>, como parte del desarrollo de sus actividades económicas. Sin embargo, debido a las macro-políticas económicas y sociales adoptadas en los últimos 20 años, las cuales impulsaron procesos profundos de privatización, desregulación y reducción de la función pública; las áreas rurales pobres, que ya carecían de capitalización, sufrieron la subsiguiente falta de inversión pública en infraestructura y servicios en materia social y económica.

La escasa inversión pública en el territorio ha incidido en la precaria calidad de vida de sus pobladores, debido a la baja cobertura y deficiente calidad de los servicios de salud, educación, comunicación, crédito, asistencia técnica, capacitación, recolección de basura, energía y agua potable; así como en la limitada infraestructura económica y social. La poca capitalización del territorio constituye una barrera para el dinamismo económico local, y una limitante para el fomento de nuevos emprendimientos productivos o para mejorar la rentabilidad de la producción familiar. Una de las mayores debilidades de la dimensión distribución y consumo del entorno económico local, es la baja capacidad de compra de las familias, ya que la mayoría solamente tiene acceso a la canasta básica alimentaria. Lo anterior se traduce en baja calidad de vida, ya que las familias carecen de los servicios básicos, crédito e infraestructura, determinando un limitado acceso a los recursos en apoyo a la producción familiar. La distribución bastante equitativa de la tierra entre los pobladores, no necesariamente se ha traducido en un mayor dinamismo económico o mejoramiento de su calidad de vida.



**Figura 3.1.3.3: Variables explicativas de la dimensión distribución y consumo**

### La Dimensión Comercial:

En el sistema de indicadores seleccionado, la fase de circulación del ciclo económico es abordada con énfasis en la comercialización de la producción, la cual está influenciada por el grado de conectividad de las comunidades rurales y parcelas productivas, la diversificación de los mercados para la producción y el grado de articulación de la producción local a los mercados. Estas variables son abordadas por los indicadores detallados en el Anexo IX.

En materia de conectividad, en la mayoría del territorio estudiado existen deficiencias en las vías de acceso. Durante la época lluviosa, muchos de los caminos se hacen inaccesibles para

<sup>71</sup> La contribución de los municipios de Zacatecoluca, Tecoluca y Jiquilisco (parcialmente incluidos en el territorio estudiado) asciende a USA \$ 20.6 millones, de los cuales 56% corresponde al IVA y 44% al impuesto sobre la renta. PNUD, 2005: Informe 262: *Indicadores municipales sobre desarrollo humano y Objetivos del Milenio*, San Salvador, El Salvador, PP 188-190

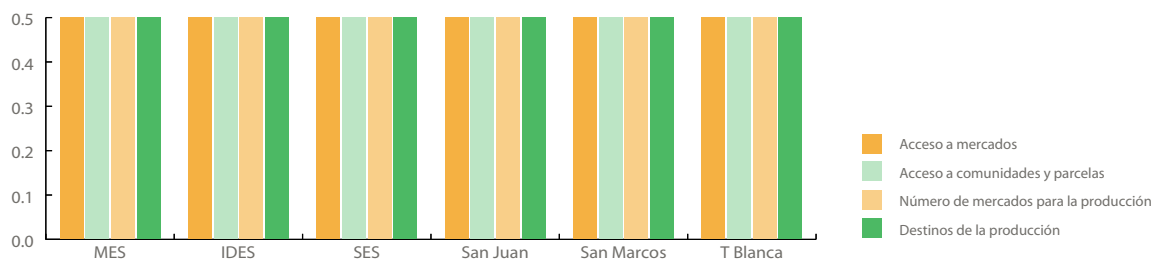
el tráfico vehicular, lo cual dificulta o imposibilita el traslado de los productos de las parcelas a los mercados, o el acceso de los intermediarios a las parcelas. En la mayor parte del territorio el transporte terrestre y marítimo no está disponible oportunamente, y presenta costos altos para la capacidad de pago de los pobladores locales<sup>72</sup>. Lo anterior, aunado a la red vial inapropiada, impone grandes limitaciones a la actividad económica local.

Por otro lado, existen numerosas barreras que dificultan el acceso a los mercados potenciales para las mercaderías provenientes de la producción familiar, lo cual se traduce en un acceso reducido a los mercados. Tal es el caso de las condiciones impuestas por los agentes económicos dominantes en los mercados, quienes trasladan todo el riesgo a los pequeños productores agropecuarios (v.g.: devolución de los artículos no vendidos y pago diferido hasta de seis meses).

Dado que un alto porcentaje de la producción familiar se destina al autoconsumo, la fase de comercialización de productos agropecuarios no se encuentra muy desarrollada en el territorio. Sin embargo, en ambos márgenes existen esfuerzos importantes, con distintos niveles de desarrollo y consolidación, encaminados a la búsqueda, penetración y apertura de nuevos mercados para la producción agropecuaria, agroindustrial y prestación de servicios turísticos, incluyendo el turismo ecológico y el agroturismo. Las organizaciones locales realizan funciones de prospección de mercados y esfuerzos de comercialización (v.g.: recolección y traslado de los productos a los puntos de venta, promoción de ventas), a fin de evitar los intermediarios y maximizar los beneficios para los productores locales.

La penetración de nuevos mercados está vinculada al desarrollo de iniciativas de organización empresarial, interfamiliar o intercomunitaria, en las cuales las familias o comunidades se organizan alrededor de actividades económicas asociativas. En la mayoría del territorio, existen esfuerzos encaminados a fortalecer la planificación de las actividades económicas, los cuales incorporan el enfoque de cadena, cubriendo la fase productiva, el abastecimiento de insumos, la transformación y comercialización.

En términos generales, las distintas variables e indicadores de la dimensión comercial muestran un comportamiento similar para la economía familiar en el territorio. Las vías de acceso y transporte terrestre y marítimo deficitarios, así como la falta de acceso a nuevos mercados, constituyen barreras para la circulación y comercialización de los bienes y servicios. Resulta importante encaminar acciones para incrementar la productividad desde los aspectos tecnológicos, con la finalidad de destinar mayor producción al mercado e incrementar los ingresos familiares, sin detrimento de la seguridad alimentaria.



**Figura 3.1.3.4: Variables explicativas de la dimensión comercial del Entorno Económico**

<sup>72</sup> La funcionalidad del territorio en materia de red vial y transporte, se aborda en detalle en el entorno sociocultural.

### Análisis integrado de las dimensiones del entorno socioeconómico:

Existe un potencial económico local, ya que un número considerable de familias son propietarios de parcelas de tierra y han desarrollado esfuerzos en materia de organización productiva y social. Las estrategias de vida y los rubros agropecuarios se han diversificado, incorporando ingresos no agropecuarios, y por ende, disminuyendo los riesgos asociados a la vulnerabilidad climática del sector. Las principales barreras al dinamismo económico en ambas márgenes son, por una parte, la falta de capital financiero, infraestructura física y equipamientos en apoyo a las inversiones productivas y a las actividades económicas en general. Por otra parte, las condiciones de pobreza de la mayoría de los pobladores en ambas márgenes, determinadas y profundizadas por la falta de un marco de políticas integradas que genere oportunidades para el desarrollo endógeno local; limitan la creación y fortalecimiento de las capacidades humanas necesarias para: a) el desarrollo y adopción de tecnologías apropiadas, b) la prospección y penetración de mercados, y c) el surgimiento de emprendimientos innovadores que activen la economía, generando empleo, ingresos familiares, empleo y mejor calidad de vida.

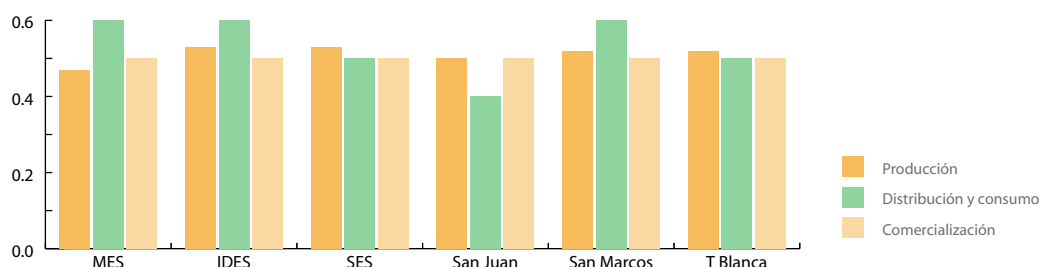


Figura 3.1.3.5: Nivel de fortalezas y debilidades por dimensión del Entorno Económico

### **Contribución del entorno económico a la vulnerabilidad del territorio**

Para el análisis integrado de la vulnerabilidad climática, se vinculan las diferentes dimensiones del entorno económico con las variables explicativas de la vulnerabilidad (elasticidad y capacidad de adaptación<sup>73</sup>). Para tal efecto, se agrupan las variables de segundo orden de las distintas dimensiones del entorno económico (organización productiva, nivel tecnológico, acceso a recursos y acceso a mercados), de acuerdo a su vínculo con la elasticidad y la capacidad de adaptación, a fin de calcular e interpretar dichas variables para el entorno económico. La interpretación de los valores y tendencias de los indicadores y variables de dicho entorno, permite estimar su contribución en términos de aumento o disminución de la vulnerabilidad. La vinculación entre las variables explicativas de la vulnerabilidad y las del entorno económico se muestra en el Cuadro 3.1.3-2.

#### La Elasticidad:

La elasticidad del entorno económico local se refiere a su capacidad de recuperarse ante presiones o perturbaciones provenientes de cambios o variaciones externas, ya sean éstos de naturaleza económica, social o ambiental. Las variables que explican la elasticidad son el tipo de organización, los mecanismos de control, y el acoplamiento estructural.

<sup>73</sup> La variable exposición se aborda dentro de un índice de amenaza climática.

**Cuadro 3.1.3-2 Vinculación de las variables del entorno económico con las variables de la vulnerabilidad**

Variables explicativas de la vulnerabilidad		Variables explicativas del entorno económico	
Primer Orden	Segundo Orden	Segundo orden	Dimensión
Elasticidad (e)	Tipo de organización	Diversificación agropecuaria de las estrategias de vida	Productiva
		Origen de los ingresos familiares	Distribución y Consumo
	Mecanismos de control	Eficiencia productiva comparada del territorio	Productiva
	Acoplamiento estructural	Respuesta tecnológica a la temperatura local	Productiva
		Respuesta tecnológica a la precipitación local	Productiva
Capacidad de adaptación (A)	Potencial de recursos	Capacidad productiva de la agricultura de granos básicos	Productiva
		Tenencia de la Tierra	Distribución y Consumo
		Conectividad de las comunidades y parcelas en apoyo a economía local	Comercial
		Acceso a crédito	Distribución y Consumo
		Diversificación de mercados para la producción	Comercial
	Innovación y experimentación	Asistencia técnica	Productiva
		Experimentación	Productiva
		Uso de riego	Productiva
	Complejidad en la organización	Diversidad de medios de vida incorporados a las estrategias de vida	Productiva
		Articulación de la producción a los mercados	Comercial

En lo que respecta al *tipo de organización*, se tiene que en ambos márgenes existe una diversificación alta de la actividad productiva agropecuaria, ya que se cuenta con un mínimo de ocho rubros que permiten a los sistemas productivos enfrentar el riesgo asociado a la descapitalización y bajo nivel de ingresos. Por otro lado, la economía de las familias presenta una importante diversidad en el origen de sus ingresos, determinando que la participación de los ingresos no agropecuarios dentro del ingreso familiar es de 45 a 85%. Lo anterior ha mejorado la estabilidad del ingreso familiar ante las variaciones del clima y el marco de políticas adverso al sector agropecuario.

En cuanto a los *mecanismos de control*, tomando como base la eficiencia productiva (comparada), es decir, la eficiencia en la utilización de los recursos para la producción, ésta se basó en la comparación de los rendimientos del cultivo de maíz (por ser el común para todas las áreas geográficas y el que ocupa la mayor extensión sembrada), con los rendimientos promedio obtenidos en el departamento de Usulután<sup>74</sup>. Al respecto, se encontró que, a excepción de dos áreas geográficas, los rendimientos obtenidos son superiores al promedio del departamento referido. De tal manera que cuentan con la capacidad de hacer frente a problemas climáticos como las inundaciones o las sequías, y de alcanzar rentabilidad aún cuando existen reducciones de precios, es decir que se cuenta con cierto grado de competitividad por la vía de la eficiencia productiva.

El *acoplamiento estructural*, es abordado en este estudio por la respuesta tecnológica a las condiciones climáticas locales (temperatura y precipitación), mediante la planificación y manejo apropiado de la actividad agropecuaria en cada área geográfica. Los valores asociados a esta variable en el territorio, indican que en la mayoría de los casos, los rubros producidos cuentan con un nivel aceptable de elasticidad, debido a la identificación y selección de especies que presenten características de tolerancia a la variabilidad climática. Sin embargo, es de hacer notar que en el territorio existen varias iniciativas que promueven el uso de algunas variedades o especies con baja tolerancia o resistencia al clima local, lo cual no estaría fortaleciendo la elasticidad climática. Existen diferencias en materia de elasticidad en el entorno económico de las distintas micro-regiones y zonas dentro del territorio, referidas a los niveles de productividad de la actividad agropecuaria, la respuesta tecnológica ante las condiciones climáticas locales y la contribución de los ingresos no agropecuarios al ingreso familiar. El trabajo de incidencia de las organizaciones sociales, evidencia la existencia de un proceso sistemático orientado a incrementar la elasticidad de la actividad económica en todo el territorio.

#### Capacidad de Adaptación:

La capacidad de adaptación, se refiere a la capacidad y potencial de reorganizarse para adaptarse al cambio. A esta variable explicativa de la vulnerabilidad se le asocian las variables siguientes: potencial de recursos en apoyo a la actividad económica, innovación y experimentación de las actividades económicas, y complejidad en la organización de la economía familiar. En cuanto al *potencial de recursos* locales, la mayor fortaleza la ofrece el hecho de que más del 60% de las familias son propietarias de sus parcelas de tierra, aún cuando éstas son pequeñas ya que no superan las 2 ha. Esta variable se ve afectada negativamente por la baja conectividad del territorio, debido a que menos del 25% de las familias cuenta con vías de acceso a las comunidades y a las parcelas durante todo el año. Durante la época lluviosa el tránsito vehicular se ve limitado debido al mal estado de las calles y caminos, afectando la comercialización y por ende, el acceso a los mercados, entre otros factores. Asimismo, la falta de financiamiento para el desarrollo de la economía local, limita los emprendimientos productivos a escala familiar.

---

<sup>74</sup> El departamento de Usulután incluye un municipio del territorio, y se caracteriza por reportar los mejores rendimientos de la actividad agropecuaria del país.

En materia de *innovación y experimentación*, el acceso a asistencia técnica pública es bajo y no supera el 25% de las familias que se dedican a las actividades agropecuarias<sup>75</sup>. El uso de riego artesanal es bastante limitado, siendo en su mayoría sistemas por goteo, lo cual reduce las opciones de producción en época seca. La falta de programas públicos permanentes de asistencia técnica y capacitación, incide en los bajos niveles de experimentación asistida, y por ende en la baja innovación tecnológica. En ambos márgenes, las organizaciones locales están promoviendo la incorporación de técnicas de producción orgánica o semiorgánica, y la introducción de procesos agroindustriales en la margen occidental.

En lo referente a la *complejidad en la organización*, ésta ha sido evaluada por la articulación de las actividades económicas locales a los mercados y la diversidad de medios de vida incorporados a las estrategias de vida. En relación a estas variables, es importante hacer notar, por una parte, que las distintas áreas geográficas cuentan con una gran diversidad de actividades en los distintos sectores económicos (agropecuario, agroindustria, comercio, turismo y otros servicios), las cuales dan soporte a la economía familiar y local. Por otra parte, en la medida que los sistemas de producción se vuelven más diversificados, es posible destinar una mayor proporción de la producción al mercado, y por ende, mejorar los ingresos en efectivo de las familias.

En términos generales, en el territorio tanto la elasticidad como la capacidad de adaptación de la economía familiar, presentan valores medios. El valor superior para la elasticidad podría explicarse, por los esfuerzos de las familias locales en aumentar la participación de los ingresos no agropecuarios en la economía familiar; y por los altos rendimientos de los granos básicos. La capacidad de adaptación tiende a ser similar en las distintas áreas geográficas, existiendo casos en que dicha variable se ve afectada por los niveles bajos en el potencial de recursos y por la escasa innovación y experimentación. La comparación de la elasticidad y la capacidad de adaptación de la actividad económica refleja que, la primera tiende a ser superior a la segunda, ello debido especialmente a los esfuerzos desarrollados por las organizaciones existentes para enfrentar los problemas recurrentes derivados de las condiciones biofísicas locales. En el Anexo IX se detallan todos los indicadores del entorno económico agrupados por dimensión, y en el Anexo X se muestran para cada indicador los criterios de categorización. En el Anexo XI se muestran los valores observados para cada indicador para el año de referencia, en el Anexo XII, los valores estandarizados de los indicadores y dimensiones de dicho entorno; y en el Anexo XIII, se detalla el valor de las variables explicativas de la vulnerabilidad para 2004.

---

<sup>75</sup> Agricultura, ganadería, pesca y silvicultura.

Anexo IX: Variables e indicadores por dimensión del entorno económico

Dimensión	Variables (segundo orden)	No.	Indicadores
Producción	Organización productiva	1	No. de rubros agropecuarios en la zona de trabajo
		2	Area sembrada de granos básicos
		3	No. de medios de vida en las estrategias de vida
		4	Eficiencia de la producción agropecuaria comparada <sup>76</sup>
Producción	Nivel tecnológico	5	% personas con acceso a asistencia técnica productiva
		6	% de productores con prácticas o tecnología innovadoras
		7	% de productores utilizando riego en la actividad productiva
		8	Holgura de actividades agropecuarias a la temperatura local <sup>77</sup>
		9	Holgura de las actividades agropecuarias a la precipitación local <sup>78</sup>
		10	% de ingresos no agropecuarios en el hogar
		11	% de personas que son propietarias de la tierra en la que desarrollan las actividades agropecuarias
Distribución y consumo	Acceso a recursos	12	% de productores con acceso a crédito para actividades económicas
		13	Acceso a comunidades y parcelas
		14	No. de mercados <sup>79</sup> disponibles y accesibles para la producción
Comercialización	Acceso a mercados	15	% de la producción destinada al mercado

<sup>76</sup> Calculado como promedio de rendimiento del maíz

<sup>77</sup> Referido al rango de tolerancia mínima de los cultivos respecto al rango de temperatura real en el territorio

<sup>78</sup> Referido al rango de tolerancia mínima de los cultivos respecto al rango de precipitación real en el territorio

<sup>79</sup> En términos del destino del producto para su venta



### Anexo X: Categorización de los indicadores del entorno económico

No.	Indicador	Lo que mide el indicador	Preguntas (orientadoras de análisis)	Contribución a la elasticidad o capacidad adaptación				
				Muy Baja	Baja (2)	Media (3)	Alta (4)	Muy Alta (5)
1	No. de rubros agropecuarios en la zona o micro-región	Mide el grado de diversificación de la actividad productiva agropecuaria	¿Cuántos rubros agropecuarios han sido adoptados en la zona o micro-región?	Ninguno	Entre 1 y 2	Entre 3 y 4	5	Más de 5
2	Área sembrada de granos básicos	Mide la capacidad productiva agropecuaria en granos básicos	¿Cuál es el tamaño promedio, en manzanas (mz), del área de cultivo por familia en el lugar?	< 0.5 mz <sup>80</sup>	Entre 0.5 y 1 mz	Entre 1.01 y 3 mz	Entre 3.01 y 5 mz	Más de 5 mz
3	No. de medio de vida en las estrategias	Es una medida de la diversidad de medios de vida de la población	¿Cuántos medios de vida existen en el lugar?	1	2	Entre 3 y 4	5	Más de 5
4	Eficiencia comparada de la producción de los rubros principales <sup>81</sup>	Mide el grado de eficiencia de la actividad productiva agropecuaria y es un indicador de la eficiencia del lugar comparada con los niveles de rendimiento del departamento <sup>82</sup>	¿Cuál es el rendimiento promedio de los rubros agropecuarios principales en la zona o micro-región?	El rendimiento es 25% menor del reportado para el departamento	El rendimiento es entre 15 y 25% menor al reportado para el departamento	El rendimiento es 15% menor al reportado para el departamento	El rendimiento es igual al reportado para el departamento	El rendimiento es superior al reportado para el departamento
5	% personas con acceso a asistencia técnica productiva	Mide el grado de acceso y participación de la población en actividades de asistencia técnica	¿Cuál es el porcentaje promedio de productores agropecuarios que cuentan con acceso a servicios de asistencia técnica para la actividad productiva? <sup>83</sup>	Entre 0 y 19%	Entre 20 y 39%	Entre 39 y 59%	Entre 60 y 79%	Más de 80%
6	% de productores con prácticas o tecnología innovadoras	Mide el grado de innovación productiva de la población	¿Cuál es el porcentaje promedio de productores agropecuarios que presentan algún grado de innovación tecnológica (de productos o procesos) en la actividad productiva que desarrollan? <sup>84</sup>	Entre 0 y 19%	Entre 20 y 39%	Entre 39 y 59%	Entre 60 y 79%	Más de 80%
7	% de productores utilizado riego en la actividad productiva	Mide el grado de acceso y control de la población en manejo de agua de riego	¿Cuál es el porcentaje promedio de productores agropecuarios que cuentan con acceso al uso de riego en la actividad productiva? <sup>85</sup>	Entre 0 y 19%	Entre 20 y 39%	Entre 39 y 59%	Entre 60 y 79%	Más de 80%
8	Rango crítico de adaptación de los cultivos a la temperatura <sup>86</sup>	Mide la holgura de las actividades agropecuarias del lugar a las condiciones locales de temperatura	¿Cuál es el rango de temperatura que toleran los diferentes cultivos existentes en el lugar? ¿Cuál es el rango de temperatura anual existente en el lugar?	Entre 0 y 19%	Entre 20 y 39%	Entre 39 y 59%	Entre 60 y 79%	Más de 80%

<sup>80</sup> Una manzana (mz) es equivalente a 6,988.96 m<sup>2</sup> (± 7km<sup>2</sup>)

<sup>81</sup> Calculado como promedio del rendimiento del maíz

<sup>82</sup> Sobre la base de la productividad del maíz en el departamento de Usulután, el cual tradicionalmente reporta los mejores índices a nivel nacional

<sup>83</sup> Sobre la base del total de productores agropecuarios

<sup>84</sup> Sobre la base del total de productores agropecuarios

<sup>85</sup> Sobre la base del total de productores agropecuarios

<sup>86</sup> Referido al rango de tolerancia mínima de los cultivos respecto al rango de temperatura real del territorio

### Anexo X: Categorización de los indicadores del entorno económico

No.	Indicador	Lo que mide el indicador	Preguntas (orientadoras de análisis)	Contribución a la elasticidad o capacidad adaptación				
				Muy Baja	Baja (2)	Media (3)	Alta (4)	Muy Alta (5)
9	Rango crítico de adaptación de los cultivos a la precipitación <sup>87</sup>	Mide la noigura de las actividades agropecuaria del lugar a las condiciones locales de precipitación	¿Cuál es el rango de precipitación que toleran los diferentes cultivos existentes en el lugar? ¿Cuál es el rango de precipitación anual existente en el lugar?	Entre 0 y 19%	Entre 20 y 39%	Entre 39 y 59%	Entre 60 y 79%	Más de 80%
10	% de ingresos no agropecuarios en el hogar	Mide la elasticidad de la composición de los ingresos familiares	¿Cuál es el porcentaje de los ingresos familiares que proviene de actividades no agropecuarias?	Entre 0 y 19%	Entre 20 y 39%	Entre 39 y 59%	Entre 60 y 79%	Más de 80%
11	% de personas que son propietarias de la tierra en la que desarrollan las actividades agropecuarias	Mide el grado de acceso y control de la población en el uso productivo de la tierra	¿Cuál es régimen de tenencia de la tierra predominante en la producción agropecuaria del lugar?	Entre 0 y 19%	Entre 20 y 39%	Entre 39 y 59%	Entre 60 y 79%	Más de 80%
12	% de productores con acceso a crédito para actividades económicas	Mide el grado de acceso y control de la población en el uso del crédito para la producción	¿Cuál es el porcentaje promedio de productores agropecuarios que cuentan con acceso a crédito para la actividad productiva? <sup>88</sup>	Entre 0 y 19%	Entre 20 y 39%	Entre 39 y 59%	Entre 60 y 79%	Más de 80%
13	% de vías de acceso en buen estado durante todo el año	Es un indicador de las condiciones de conectividad en apoyo a la actividad económica	¿Cuál es el porcentaje de vías de acceso entre las comunidades y los municipios que tienen acceso vehicular durante todo el año?	Sin acceso durante todo el año	Sin acceso en época lluviosa y limitado en época seca	Acceso limitado en época lluviosa y seca	Acceso limitado en época lluviosa y sin restricción en época seca	Acceso ilimitado durante todo el año
14	No. de mercados <sup>89</sup> disponibles para la producción local	Mide la diversidad de mercados en los que se comercializa la producción local	¿A qué cantidad de mercados para la venta de la producción agropecuaria se tiene acceso en el lugar?	Ninguno	1	Entre 2 y 3	De 4 a 5	Más de 5
15	% de la producción local destinada al mercado	Mide el grado de articulación de la producción al mercado local, regional o nacional	¿Cuál es el porcentaje promedio de producción destinada al mercado por parte de las familias del lugar?	Entre 0 y 19%	Entre 20 y 39%	Entre 39 y 59%	Entre 60 y 79%	Más de 80%

<sup>87</sup> Referido al rango de tolerancia mínima de los cultivos respecto al rango de precipitación real del territorio

<sup>88</sup> Sobre la base del total de productores agropecuarios

<sup>89</sup> En términos del destino del producto para su venta

**Anexo XI: Valor observado de los indicadores del entorno económico para 2004**

Variables	Indicadores	Margen Occidental			Margen Oriental		
		MES	IDES	SES	San Juan	San Marcos	Tierra Blanca
<b>ELASTICIDAD</b>							
Tipo de organización	Rubros agrícolas y pecuarios	4	4	4	4	4	4
	Origen de ingresos familiares	4	4	3	3	4	4
Mecanismos de control	Eficiencia productiva comparada	3	4	4	2	4	4
Acoplamiento estructural	Respuesta tecnológica a la temperatura	4	4	4	4	3	3
	Respuesta tecnología a la precipitación	3	3	3	4	3	3
<b>CAPACIDAD DE ADAPTACION</b>							
Potencial de Recursos	Area sembrada de granos básicos	2	3	3	3	3	3
	Tenencia de la tierra	4	4	4	3	4	3
	Acceso a comunidades y parcelas	3	3	3	3	3	3
	Número de mercados para la producción	3	3	3	3	3	3
	Acceso a crédito	2	2	2	2	2	2
Innovación experimentación	Acceso a asistencia técnica	2	2	2	2	2	2
	Experimentación e innovación	2	2	2	2	2	2
	Uso de riego	2	2	2	2	2	2
Complejidad de la organización	Medios de vida adoptados	4	4	4	4	4	4
	Destinos de la producción	3	3	3	3	3	3



**Anexo XIII: Valor de las variables de la vulnerabilidad asociadas al entorno económico para 2004**

Variables e indicadores	Margen Occidental			Margen Oriental		
	MES	IDES	SES	San Juan	Sn Marcos	Tierra Blanca
<b>ELASTICIDAD</b>						
Tipo de organización						
Rubros agrícolas y pecuarios	0.750	0.750	0.750	0.750	0.750	0.750
Origen de los ingresos familiares	0.750	0.750	0.500	0.500	0.750	0.750
Mecanismos de control						
Eficiencia productiva comparada	0.500	0.750	0.750	0.250	0.750	0.750
Acoplamiento estructural						
Respuesta tecnológica a la temperatura	0.750	0.750	0.750	0.750	0.500	0.500
Respuesta tecnológica a la precipitación	0.500	0.500	0.500	0.750	0.500	0.500
<b>CAPACIDAD DE ADAPTACION</b>						
Potencial de recursos						
Area sembrada de granos básicos	0.250	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500
Tenencia de la tierra	0.750	0.750	0.750	0.500	0.750	0.500
Acceso a comunidades y parcelas	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500
Número de mercados para la producción	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500
Acceso al crédito	0.250	0.250	0.250	0.250	0.250	0.250
Innovación y experimentación						
Acceso a la asistencia técnica	0.250	0.250	0.250	0.250	0.250	0.250
Experimentación	0.250	0.250	0.250	0.250	0.250	0.250
Uso de riego	0.250	0.250	0.250	0.250	0.250	0.250
Complejidad de la organización						
Medios de vida incorporados	0.750	0.750	0.750	0.750	0.750	0.750
Destinos de la producción	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500

Variables e indicadores	Margen Occidental			Margen Oriental		
	MES	IDES	SES	San Juan	Sn Marcos	Tierra Blanca
<b>ELASTICIDAD</b>	0.625	0.708	0.667	0.542	0.667	0.667
Tipo de organización	0.750	0.750	0.625	0.625	0.750	0.750
Mecanismos de control	0.500	0.750	0.750	0.250	0.750	0.750
Acoplamiento estructural	0.625	0.625	0.625	0.750	0.500	0.500
<b>CAPACIDAD DE ADAPTACION</b>	0.442	0.458	0.458	0.442	0.458	0.442
Potencial de recursos	0.450	0.500	0.500	0.450	0.500	0.450
Innovación y experimentación	0.250	0.250	0.250	0.250	0.250	0.250
Complejidad de la organización	0.625	0.625	0.625	0.625	0.625	0.625

## 3.2. Amenazas e impactos climáticos locales actuales

### *Cálculo del índice de amenaza climática actual*

En la Sección 3.1.2, el clima es abordado como parte de las funciones ambientales esenciales del entorno natural del territorio, y para tal efecto, se seleccionaron algunos procesos hidroclimatogénicos. En cambio, en esta sección el clima se aborda desde la óptica de la amenaza climática, a fin de evaluar la vulnerabilidad climática del territorio, considerada como una función de tres variables explicativas, a saber, la exposición climática, elasticidad y capacidad de adaptación.

Para el cálculo de la amenaza climática, se construyó un índice de amenaza climática (IAC), a partir de cinco indicadores meteorológicos asociados a extremos climáticos de temperatura y precipitación. En el caso de esta última variable, se incluyeron eventos climáticos extremos húmedos (lluviosos) y secos.

Los indicadores fueron desarrollados a partir de los registros anuales de temperatura máxima, temperatura mínima y precipitación para el período 1961-1990, de la estación meteorológica San Miguel-UES de coordenadas 13° 26.4' latitud norte y 88° 07.6' longitud oeste, ubicada en el valle central de la zona oriental del país. Dicha estación pertenece a la red de la Dirección de Meteorología de SNET, y fue seleccionada de acuerdo a los criterios siguientes: a) grado de representatividad del territorio seleccionado, b) registros disponibles de precipitación diaria mayor de 30 años, para el período 1961-1990, c) registros disponibles de precipitación actualizados hasta el año 2005, y d) registros disponibles de temperatura máxima y mínima de más de 30 años.

Tanto la generación del patrón de comportamiento de dichos indicadores como los datos faltantes, se estimaron utilizando un modelo computarizado de reducción de escala<sup>90</sup>. Se consideraron extremos climáticos a todos aquellos registros que se encontraban por debajo del primer quintil (eventos extremadamente secos), y por encima del quinto quintil (eventos extremadamente lluviosos). El primer paso para estimar el valor actual del IAC en el territorio, fue la definición y cálculo de rangos asociados al patrón de comportamiento de los cinco indicadores seleccionados, para el período 1961-1990, obteniéndose los resultados indicados en el Cuadro 3.2-1. Dado que la extensión del territorio no es muy grande y que no existe disponibilidad de información sobre los indicadores meteorológicos a nivel de micro-región o de zona; el valor actual del IAC fue calculado de tal manera que dicho índice es el mismo para todo el territorio.

Una vez definido el patrón de comportamiento de los indicadores, como parte de la climatología actual, se procedió a la definición de criterios de afectación que permitieran medir el impacto actual de dichos indicadores, tanto sobre la actividad productiva como sobre los procesos ambientales, particularmente los hidrológicos e hidráulicos. Dichos criterios fueron posteriormente aplicados a cada indicador con la finalidad de cuantificarlos y posteriormente estandarizarlos para el cálculo del valor actual del IAC.

Sobre la base de los rangos de comportamiento de los indicadores del IAC se procedió a definir los niveles de amenaza asociados a cada uno, mediante la identificación de los impactos sobre los procesos productivos, hidrológicos e hidráulicos. Para tal efecto, se asignaron criterios específicos que permitieran categorizar los impactos y posteriormente cuantificar los niveles de amenaza.

---

<sup>90</sup> *Statistical Downscaling Model (SDSM).*

**Cuadro 3.2-1 Rangos asociados al patrón de comportamiento de los indicadores meteorológicos para la climatología de referencia (1961-1990)**

No.	Símbolo	Indicadores meteorológicos	Rangos de comportamiento (1961-1990)				
			A	B	C	D	E
1	Rsx	Recurrencia de un año seco extremo (años)		1(23) <sup>91</sup>	2(6)	4(6)	
2	Rlx	Recurrencia de un año lluvioso extremo (años)		7(10)	4(3)	1(3)	
3	DC40mm	Máximo número de días consecutivos cuando la lluvia $\geq$ 40mm (días)		4(1) <sup>92</sup>	3(2)	2(7)	
4	RPS11d	Recurrencia de períodos de días secos consecutivos $\geq$ 11 días <sup>93</sup> durante julio y agosto (años)		1(26) <sup>94</sup>	2(6)	4(6)	
5	Atx	Aumento de temperatura máxima anual durante un año seco extremo (°C)	<0.4	(0.4-0.5)	(0.6-0.7)	(0.8-0.9)	>0.9

El valor actual del IAC se calculó mediante un promedio simple de los valores calculados de dos subíndices: el subíndice vinculado a los niveles de amenaza climática sobre las actividades productivas (IAC-p), y el subíndice vinculado a los niveles de amenaza climática sobre los procesos hidrológicos e hidráulicos (IAC-h) en el territorio. Los valores calculados para los dos subíndices y el IAC se muestran en el Cuadro 3.2-2. Los instrumentos con los criterios y valores asignados a los cinco indicadores climáticos, de acuerdo al nivel de amenaza, para el cálculo posterior del valor actual del IAC, se adjuntan en los Anexos XIV y XV.

**Cuadro 3.2-2 Valores asociados a los niveles de amenaza del IAC**

Indicadores e índice de amenaza climática	Niveles de amenaza climática sobre los procesos productivos (IAC-p)		Nivel de amenaza climática sobre procesos ambientales (IAC-h)		Promedio estandarizado
	Valor observado	Valor estandarizado	Valor observado	Valor estandarizado	
Rsx	3.5	0.625	3.8	0.700	0.663
Rlx	2.0	0.250	3.7	0.675	0.463
DC40mm	4.0	0.750	2.0	0.250	0.500
RPS11d	3.5	0.625	2.0	0.250	0.438
Atx	2.5	0.375	2.0	0.250	0.313
IAC					0.475

<sup>91</sup> 1(23): Recurrencia de año seco de cada año (continuo), con probabilidad de ocurrencia del 23%

<sup>92</sup> 4(1) Máximo número de días consecutivos con lluvia  $\geq$  40 mm, con probabilidad de ocurrencia de 1%

<sup>93</sup> Correspondiente a una sequía de moderada a severa

<sup>94</sup> 1(26) Recurrencia de cada año de días secos consecutivos  $\geq$  11 días, con probabilidad de ocurrencia de 26%

De acuerdo al valor calculado para el IAC, el nivel de amenaza climática en el territorio es moderado, mostrando niveles diferenciados sobre las actividades productivas y los procesos hidrológicos e hidráulicos. Es de hacer notar que el IAC estaría reflejando solamente el nivel de amenaza climática sobre el territorio derivado de eventos climáticos extremos, asociados a las variables precipitación y temperatura. Por consiguiente, no estaría reflejando la amenaza climática asociada a cualquier otro evento o proceso climático.

### ***Identificación de los impactos locales del clima actual***

En el caso de las actividades productivas, la mayor exposición está determinada por la recurrencia de un año seco extremo; el máximo número de días consecutivos con lluvia  $\geq 40$ mm, y la recurrencia períodos de días secos consecutivos  $\geq 11$  días durante julio y agosto. Las variaciones de temperatura también constituyen amenazas para la producción, sobre todo cuando ésta se combina con los períodos secos (canícula) durante la época lluviosa.

Lo anterior está influenciado fuertemente por el hecho de que la mayor parte de la producción local depende de la actividad agropecuaria, la cual es altamente susceptible a las variaciones de los factores climáticos, especialmente cuando se presentan olas de calor, sequías o inundaciones. La recurrencia de un año seco extremo o lluvioso extremo, provoca reducción de los rendimientos de la actividad agropecuaria, ya sea porque se acentúen las sequías o por los efectos adversos de las inundaciones.

Los días consecutivos con lluvia  $\geq 40$  mm tienden a provocar daños mínimos en la actividad productiva, debido a que el acumulado de éstos no llega a provocar, durante el período de su duración, problemas considerables en las especies de vegetales y animales adoptadas localmente. La recurrencia de períodos con días secos consecutivos  $\geq 11$  días durante julio y agosto, provoca efectos negativos en la medida que se acentúa la canícula, afectando aún más las cosechas de la siembra de mayo y provocando retrasos y problemas en las actividades asociadas a la siembra de agosto.

Los incrementos en la temperatura máxima anual durante un año seco extremo, aumentan la evapotranspiración, incrementando los requerimientos hídricos de los cultivos, especialmente en la época seca.

En cuanto a los procesos hidrológicos, éstos se ven afectados especialmente por la recurrencia de años extremos secos o lluviosos. La reducción del número de días con lluvia durante años secos extremos provoca impactos de bajo nivel en la hidrología local, ya que el balance hídrico depende más de la cantidad de lluvia, que del número de días lluviosos. Asimismo, se observa una baja influencia del máximo número de días consecutivos con lluvia  $\geq 40$  mm, y de la recurrencia de períodos de días secos consecutivos  $\geq 11$  días durante julio y agosto, debido a las mismas razones.

Al igual que en los procesos productivos, los incrementos de temperatura influyen negativamente sobre el balance hídrico, debido a sus efectos colaterales, en términos de aumento de la evapotranspiración. Lo anterior aunado a la pérdida de cobertura vegetal del suelo en el territorio, exacerba los impactos negativos en la disponibilidad del recurso hídrico local.

En el Cuadro 3.2-3 se resumen para cada uno de los cinco indicadores, los impactos locales más relevantes asociados al valor actual calculado para el IAC sobre los procesos productivos, hidrológicos y ambientales.



**Cuadro 3.2-3 Impactos de los indicadores del IAC sobre los procesos productivos, hidrológicos y ambientales**

Indicadores climáticos	Impactos negativos	Procesos productivos	Procesos hidrológicos, hidráulicos y ambientales
1 Recurrencia de un año seco extremo (años)	<ul style="list-style-type: none"> <li>El potencial agrícola de los suelos se ve disminuido, afectando la productividad de los suelos, la cobertura vegetal, la capacidad de infiltración y almacenaje hídrico, y el desarrollo normal de las especies, ecosistemas y corredores ambientales.</li> <li>La producción agropecuaria se ve reducida por efecto de la persistencia de años secos extremos, al reducirse la humedad del suelo y la cantidad de agua disponible para el riego en la época seca</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los caudales, el escurrimiento subsuperficial y la recarga de los acuíferos disminuyen</li> <li>La humedad del suelo y el almacenamiento de agua del sistema hídrico disminuyen, afectando negativamente su aprovechamiento en la época seca</li> <li>La recarga acuífera y la disponibilidad de agua disminuyen, tanto para el consumo humano, como para el aprovechamiento agrícola</li> <li>La degradación ambiental se intensifica, disminuyendo la disponibilidad de recursos naturales para la seguridad alimentaria y la economía local</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Las avenidas generadas por las crecidas de los ríos alteran los cauces de los ríos, afectando los terrenos colindantes y constituyendo un riesgo para los asentamientos humanos</li> <li>La probabilidad de ocurrencia de crecidas y desbordamientos de los ríos aumenta, lo cual afecta los ecosistemas, las especies y corredores ambientales; contaminan pozos y anegan el suelo</li> <li>Las inundaciones acarrean materiales sedimentarios que son depositados sobre suelos agrícolas</li> <li>El embalse necesita una operación especial a fin de preservar su infraestructura. Las descargas que se efectúan para tal efecto, generan inundaciones</li> <li>Las obras de protección, control y drenaje de las inundaciones son precarias y están en mal estado, volviéndose inefectivas y colapsando durante algunos eventos climáticos</li> <li>Incremento en la disponibilidad de agua para el consumo humano, agricultura y recarga acuífera, conservación y regeneración de los bosques terrestres, y biodiversidad</li> </ul>
2 Recurrencia de un año lluvioso extremo (años)	<ul style="list-style-type: none"> <li>La dinámica de la sedimentación y erosión, tanto en los cuerpos de agua como en los terrenos aledaños, provoca acentuados procesos erosivos, depósito de material de arrastre en zonas de cultivos, deterioro de drenajes y zonas ribereñas, así como pérdidas en la actividad productiva</li> <li>El potencial agrícola de los suelos aumenta su capacidad productiva, incidiendo positivamente en los bosques permanentes y los ciclos agrícolas, y contribuyendo a mantener su capacidad de infiltración y almacenaje hídrico</li> <li>Las condiciones de anegamiento del suelo y el exceso de lluvia provocan condiciones inadecuadas para la producción y comercialización agropecuaria</li> <li>Destrucción de la infraestructura en las áreas destinadas a la acuicultura</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La dinámica de los sistemas naturales locales absorbe y se recupera de las perturbaciones provocadas por los caudales de los ríos</li> <li>Las variaciones hidroclimáticas son parte de la variabilidad normal del clima local, y los cambios en las lluvias son asimilables por los sistemas naturales locales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los niveles de los acuíferos y de la humedad del suelo disminuyen</li> <li>Las funciones ambientales de los sistemas naturales que dan soporte a la producción humana y a la vida no se ven afectadas significativamente, debido al patrón de recarga anual de los acuíferos locales</li> <li>La recarga de los acuíferos tiene baja afectación, debido a que los niveles pueden ser compensados por la actividad hidrológica durante el resto del año</li> </ul>
3 Máximo número de días consecutivos con lluvia $\geq 40$ mm (días)	<ul style="list-style-type: none"> <li>El potencial agrícola de los suelos, los ecosistemas naturales, especies y corredores ambientales, no se ven afectados de manera significativa bajo estas condiciones de precipitación</li> <li>Los impactos sobre los rendimientos de la actividad agropecuaria son mínimos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El potencial agrícola de los suelos puede reducirse y los ecosistemas, especies y corredores ambientales verse afectados</li> <li>El rendimiento de los cultivos de la temporada de mayo y agosto se ve reducido</li> <li>Las fechas de la siembra de postera, que dan inicio en agosto, se retrasan</li> <li>Escasos ingresos familiares, con repercusiones negativas posteriores en la seguridad alimentaria, desnutrición infantil y problemas en la salud humana</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los procesos hidroclimáticos se ven afectados disminuyendo su contribución a las funciones ambientales esenciales, debido a la pérdida de humedad del suelo</li> <li>Las funciones ambientales que dan soporte a la producción humana, son afectadas debido a la disminución de la disponibilidad hídrica, el aumento de la evapotranspiración y el deterioro o pérdida de cobertura boscosa</li> <li>La disponibilidad de agua en los acuíferos es moderadamente afectada, debido a la disminución de la lluvia y a mayores pérdidas hídricas por el aumento de la evapotranspiración</li> </ul>
4 Recurrencia de períodos de días secos consecutivos $\geq 11$ días <sup>85</sup> durante julio y agosto (años)	<ul style="list-style-type: none"> <li>El potencial agrícola, los ecosistemas naturales, las especies y corredores ambientales, se ven afectados en un nivel de bajo a moderado; debido a su sensibilidad ante los procesos ambientales, particularmente climáticos</li> <li>La temperatura máxima promedio tolerable por las especies locales es de 35°C, la cual corresponde al promedio de los años normales, por lo que el daño es de bajo a moderado</li> <li>Incremento de la evapotranspiración aumentando los requerimientos de agua de los cultivos en época seca</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los niveles de los acuíferos y de la humedad del suelo disminuyen</li> <li>Las funciones ambientales de los sistemas naturales que dan soporte a la producción humana y a la vida no se ven afectadas significativamente, debido al patrón de recarga anual de los acuíferos locales</li> <li>La recarga de los acuíferos tiene baja afectación, debido a que los niveles pueden ser compensados por la actividad hidrológica durante el resto del año</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los niveles de los acuíferos y de la humedad del suelo disminuyen</li> <li>Las funciones ambientales de los sistemas naturales que dan soporte a la producción humana y a la vida no se ven afectadas significativamente, debido al patrón de recarga anual de los acuíferos locales</li> <li>La recarga de los acuíferos tiene baja afectación, debido a que los niveles pueden ser compensados por la actividad hidrológica durante el resto del año</li> </ul>
5 Aumento de temperatura máxima anual durante un año seco extremo (°C)	<ul style="list-style-type: none"> <li>El potencial agrícola, los ecosistemas naturales, las especies y corredores ambientales, se ven afectados en un nivel de bajo a moderado; debido a su sensibilidad ante los procesos ambientales, particularmente climáticos</li> <li>La temperatura máxima promedio tolerable por las especies locales es de 35°C, la cual corresponde al promedio de los años normales, por lo que el daño es de bajo a moderado</li> <li>Incremento de la evapotranspiración aumentando los requerimientos de agua de los cultivos en época seca</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los niveles de los acuíferos y de la humedad del suelo disminuyen</li> <li>Las funciones ambientales de los sistemas naturales que dan soporte a la producción humana y a la vida no se ven afectadas significativamente, debido al patrón de recarga anual de los acuíferos locales</li> <li>La recarga de los acuíferos tiene baja afectación, debido a que los niveles pueden ser compensados por la actividad hidrológica durante el resto del año</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los niveles de los acuíferos y de la humedad del suelo disminuyen</li> <li>Las funciones ambientales de los sistemas naturales que dan soporte a la producción humana y a la vida no se ven afectadas significativamente, debido al patrón de recarga anual de los acuíferos locales</li> <li>La recarga de los acuíferos tiene baja afectación, debido a que los niveles pueden ser compensados por la actividad hidrológica durante el resto del año</li> </ul>

<sup>85</sup> Correspondiente a una sequía de moderada a severa

**Anexo XIV: Nivel de amenaza climática sobre los procesos productivos del territorio**

No	Símbolo	Indicadores del IAC	Valor <sup>96</sup>	Nivel de amenaza asociado a los rangos de comportamiento dentro de la climatología de referencia (1961-1990)				
				Muy Baja (1)	Baja (2)	Media (3)	Alta (4)	Muy Alta (5)
1	Rsx	<b>Recurrencia de un año seco extremo (años)</b> La climatología actual sugiere que la mayor probabilidad es de 23% para años consecutivos, además presenta igual probabilidad (6%) para retornos con amenaza baja y media	3.5	Más de 4 años con probabilidad de 6% no provoca daños a la producción	Cada cuatro años con probabilidad de 6% provoca leves daños a la producción	Cada dos años con probabilidad de 6% provoca daños moderados a la producción	Cada año con probabilidad de 23% provoca daños severos a la producción	Cada año con probabilidad mayor de 23% pone en riesgo total la producción
2	Rlx	<b>Recurrencia de un año lluvioso extremo (años)</b> Los años lluviosos extremos tienden a dañar la producción por anegamiento. Si la mayor probabilidad es de cada 7 años, la amenaza es baja	2	Más de 7 años con probabilidad de 10%	Cada 7 años con probabilidad de 10%	Cada 4 años con probabilidad de 3%	Cada año con probabilidad de 1%	Cada año con probabilidad de más de 1%
3	DC40mm	<b>Máximo número de días consecutivos con lluvia ≥ 40 mm (días)</b> De acuerdo a la climatología actual la mayor probabilidad es de hasta dos días consecutivos con precipitación mayor de 40 mm	4	Menos de 4 años con probabilidad de 1%	Cada 4 años con probabilidad de 1%	Cada 3 años con probabilidad de 2%	Cada 2 años con probabilidad de 7%	Cada 2 años con probabilidad de más de 7%
4	RPS11d	<b>Recurrencia de períodos secos extremos ≥ 11 días consecutivos durante julio y agosto (años)</b> Los valores más probables (26%), de acuerdo a la climatología de referencia, son para una recurrencia anual de sequías leves	3.5	Más de 4 años con probabilidad menor de 6%	Cada 4 años con probabilidad de 6%	Cada 2 años con probabilidad de 6%	Cada año con probabilidad de 26%	Cada año con probabilidad mayor de 26%
5	Atx	<b>Aumento de temperatura máxima anual durante un año seco extremo (°C)</b> La temperatura máxima promedio tolerable por las especies locales es de 35°C que corresponde al promedio de los años normales, por lo que el daño es de bajo a moderado	2.5	Menos de 0.4°C no provoca daños a la actividad agropecuaria	Entre 0.4°C y 0.5°C provoca daños leves a la actividad agropecuaria	Entre 0.6°C y 0.7°C no provoca daños moderados a la actividad agropecuaria	Entre 0.8°C y 0.9°C no provoca daños severos a la actividad agropecuaria	Más de 0.9°C pone en riesgo toda la actividad agropecuaria

<sup>96</sup> Valor observado no estandarizado del indicador, asignado de acuerdo al clima local en el territorio

**Anexo XV: Nivel de amenaza climática sobre los procesos hidrológicos y ambientales del territorio**

No	Símbolo	Indicadores del IAC	Valor <sup>97</sup>	Nivel de amenaza asociado a los rangos de comportamiento dentro de la climatología de referencia (1961-1990)				
				Muy Baja (1)	Baja (2)	Media (3)	Alta (4)	Muy Alta (5)
1	R <sub>5x</sub>	<b>Recurrencia de un año seco extremo (años)</b> El valor indica que el territorio se encuentra frágil y vulnerable a este evento climático	3.8	Más de 4 años con probabilidad de 6% no provoca daños a la producción	Cada cuatro años con probabilidad de 6% provoca daños leves a la producción	Cada dos años con probabilidad de 6% provoca daños moderados a la producción	Cada año con probabilidad entre de 23% provoca daños severos a la producción	Cada año con probabilidad mayor de 23% pone en riesgo total la producción
2	R <sub>1x</sub>	<b>Recurrencia de un año lluvioso extremo (años)</b> El valor indica que el territorio, posee una considerable vulnerabilidad a este tipo de eventos climáticos, debido principalmente a la ocurrencia de inundaciones. A pesar de que la recurrencia de años lluviosos puede favorecer la recarga hídrica y el mantenimiento agrológico de los suelos, corredores ambientales y productividad del suelo	3.7	Más de 7 años con probabilidad de 10%	Cada 7 años con probabilidad de 10%	Cada 4 años con probabilidad de 3%	Cada año con probabilidad de 1%	Cada Año con probabilidad de más de 1%
3	DC40mm	<b>Máximo número de días consecutivos con lluvia <math>\geq 40</math> mm (días)</b> Este valor indica que el territorio no posee una considerable vulnerabilidad a este tipo de eventos climáticos, debido a que el entorno natural puede absorber los caudales y efectos colaterales, sin impactos significativos. Un aumento en los días consecutivos de lluvia podría generar un impacto mayor en el territorio	2	Menos de 4 años con probabilidad de 1%	Cada 4 años con probabilidad de 1%	Cada 3 años con probabilidad de 2%	Cada 2 años con probabilidad de 7%	Cada 2 años con probabilidad de más de 7%
4	RPS11d	<b>Recurrencia de periodos secos extremos <math>\geq 11</math> días consecutivos durante julio y agosto (años)</b> Este valor indica que el territorio no es vulnerable a este tipo de eventos climáticos, debido principalmente a la posibilidad de una compensación de la recarga hídrica en el resto del ciclo lluvioso	2	Más de 4 años con probabilidad menor de 6%	Cada 4 años con probabilidad de 6%	Cada 2 años con probabilidad de 6%	Cada año con probabilidad de 26%	Cada año con probabilidad mayor de 26%
5	Atx	<b>Aumento de temperatura máxima anual durante un año seco extremo (°C)</b> Este valor indica que el territorio bajo la incidencia de este indicador, posee una baja vulnerabilidad hidrológica en la generalidad del entorno natural	2	Menos de 0.4°C no provoca daños a la actividad agropecuaria	Entre 0.4 y 0.5°C provoca daños leves a la actividad agropecuaria	Entre 0.6 y 0.7°C no provoca daños moderados a la actividad agropecuaria	Entre 0.8 y 0.9°C no provoca daños severos a la actividad agropecuaria	Más de 0.9°C pone en riesgo toda la actividad agropecuaria

<sup>97</sup> Valor observado no estandarizado del indicador, asignado de acuerdo al clima local en el territorio



---

**Sección 4**  
**Escenarios socioeconómicos**  
**y ambientales futuros**

---



#### 4. Escenarios socioeconómicos y ambientales futuros

La metodología adoptada para elaborar el escenario socioeconómico y ambiental local para 2015, fue construida por el equipo técnico, y validada y aplicada conjuntamente con los actores locales, considerando las dos definiciones de escenario descritas a continuación. De acuerdo a Carter *et Al*, 1994, un escenario es una descripción lógica, internamente coherente y verosímil de una posible situación futura del mundo<sup>98</sup>. El *IPCC-TAR*<sup>99</sup>, amplía la definición de un escenario, estableciendo que no son predicciones ni pronósticos<sup>100</sup>, sino una descripción verosímil sobre cómo podría desarrollarse el futuro, basada en una serie de hipótesis lógicas e internamente coherentes sobre las relaciones clave y las fuerzas motrices.

Considerando que la evaluación integrada de la vulnerabilidad climática y la estrategia de adaptación desarrolladas, se refieren a un territorio seleccionado del ámbito local; se adoptó una metodología “de abajo hacia arriba”, de acuerdo a las recomendaciones del Marco de Políticas de Adaptación al Cambio Climático<sup>101</sup>. Asimismo, dado que los escenarios socioeconómicos deberían expresar las interacciones entre los efectos climáticos y los factores socioeconómicos y ambientales locales, en el contexto general de las macro-políticas nacionales; los escenarios desarrollados muestran las conexiones entre los análisis de abajo hacia arriba y de arriba hacia abajo. Lo anterior reviste importancia para los actores y agentes locales de desarrollo, ya que éstos de manera aislada, no siempre tienen la capacidad suficiente para poder influir o incidir de manera directa en la definición o aplicación de las políticas, programas o medidas de política socioeconómica y ambiental general.

La metodología utilizada para la elaboración de los escenarios socioeconómicos y ambientales comprendió: a) análisis de las macro-políticas nacionales actuales y de los indicadores clave<sup>102</sup>; b) análisis integrado de las dinámicas generadas por las macro-políticas nacionales proyectadas y las fuerzas motrices de cambio (indicadores clave seleccionados) para el año 2015; c) definición de la expresión local de las macro-políticas y de las fuerzas motrices de cambio por entorno y dimensión para 2015; y d) definición y validación del escenario socioeconómico local para 2015, el cual se describe sobre la base de los valores futuros del sistema de indicadores del territorio.

La situación actual o línea de referencia socioeconómica y ambiental se definió para 2004. El análisis de las macro-políticas y de los indicadores clave de referencia, sirvió de base y generó criterios relevantes para la definición de la situación actual de los tres entornos que caracterizan la línea de referencia del territorio estudiado (Sección 3.1). Dichos criterios fueron complementados con el conocimiento aportado por los actores locales. Para tal efecto, se asignaron valores al conjunto de indicadores para 2004, detallados para cada entorno en las Secciones 3.1.1, 3.1.2 y 3.1.3 y sus Anexos respectivos.

En el Anexo XVI se presenta la síntesis descriptiva del escenario socioeconómico y ambiental local para 2015, desarrollado, conjuntamente con los actores locales, sobre la base de la proyección futura de los valores de los indicadores que caracterizan a las dimensiones de cada entorno (Anexo XVII). La metodología y criterios técnicos y locales adoptados para el desarrollo del escenario socioeconómico local se detallan en el Apéndice I.

<sup>98</sup> PNUD, 2004: *Manual para la elaboración de escenarios socioeconómicos para uso en evaluaciones de vulnerabilidad y adaptación*

<sup>99</sup> *Tercer Informe de Evaluación del Panel Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático*, 2000.

<sup>100</sup> Nakicenovic, *et Al.*, 2000: *Informe Especial Sobre Escenarios de Emisiones. IPCC-TAR*.

<sup>101</sup> PNUD-FMAM, 2005, *Op. Cit.*

<sup>102</sup> Umaña, C., 1998: *Escenarios socioeconómicos para la evaluación de los impactos del cambio climático en El Salvador*. Comunicación Nacional Inicial sobre Cambio Climático, MARN.

## 4.1. Escenario socioeconómico y ambiental local futuro

### 4.1.1. Entorno sociocultural local futuro

Los valores de cada uno de los 23 indicadores del entorno sociocultural para 2004, agrupados dentro de las tres dimensiones que caracterizan a dicho entorno, fueron proyectados al 2015. En el Anexo XVI se presentan las dinámicas locales generadas para el entorno sociocultural en 2015 por las macro-políticas y fuerzas motrices de cambio proyectadas a ese mismo año. En el Anexo XVII se presentan por área geográfica los valores actuales y futuros de dichos indicadores, así como los criterios locales utilizados.

#### *Proyecciones futuras de las dimensiones e indicadores del entorno sociocultural*

Tal como se muestra en el Cuadro 4.1.1-1, el consolidado por dimensión de la proyección de los indicadores al 2015, trasluce un fortalecimiento de las tres dimensiones del entorno sociocultural, con respecto a la línea de referencia. La dimensión cultural es la que presenta, en todo el territorio el mayor nivel de fortalecimiento proyectado, seguida de la dimensión normativa, y luego la psicosocial.

El nivel de fortalecimiento proyectado para la dimensión cultural en ambas márgenes, se debe, por orden de contribución, al fortalecimiento proyectado para los indicadores siguientes: i) *procesos endógenos de desarrollo local*, con niveles de alto a muy alto; ii) *armonía con el ambiente local*, con nivel muy alto; y iii) *identidad cultural, histórica y territorial*, proyectándose nivel alto.

El fortalecimiento proyectado para la dimensión normativa, presenta niveles entre alto y muy alto, debiéndose, por orden de contribución, a los niveles proyectados de fortalecimiento para los indicadores siguientes: i) *alianzas con actores para la promoción del desarrollo local*, con nivel muy alto para ambas márgenes, y ii) *naturaleza de la organización*, con nivel muy alto para la margen occidental, y *alcance de la organización*, con nivel muy alto para la margen oriental.

En cuanto a la dimensión psicosocial, el fortalecimiento proyectado presenta nivel alto, debiéndose, por orden de contribución, principalmente a los niveles proyectados de fortalecimiento para los indicadores siguientes: i) *seguridad y funcionalidad del territorio*, ambos con nivel alto para la margen occidental, y *funcionalidad y seguridad del territorio*, con nivel muy alto y alto respectivamente, para la margen oriental; y ii) *calidad de vida*, con nivel medio para ambas márgenes.

La tasa importante de mejoría en el nivel de fortalecimiento proyectado para la dimensión normativa, es mayor que el de las otras dimensiones en ambas márgenes, debido a las tasas altas de mejoría de tres de los cinco indicadores que la caracterizan, a saber: *naturaleza de la organización*, *alianzas con los actores*, *flexibilidad organizativa* y *marco normativo local*.

En el caso de la dimensión cultural, la tasa de mejoría del nivel de fortalecimiento proyectado se debe, por orden de contribución, a las tasas altas de mejoría de los tres indicadores que la caracterizan, a saber: *procesos endógenos de desarrollo local*, *armonía con el ambiente* e *identidad histórica, cultural y territorial*, en ambas márgenes.

El fortalecimiento proyectado para la dimensión psicosocial, se debe en ambas márgenes, a una tasa de mejoría moderada del indicador *funcionalidad*. En el caso de la margen oriental, para los indicadores *seguridad* y *calidad de vida* se proyecta una disminución en el nivel de fortalecimiento.



**Cuadro 4.1.1-1: Tendencias al año 2015 de las variables explicativas de la vulnerabilidad y de los indicadores y dimensiones del Entorno Sociocultural**

Variables e indicadores	Margen Occidental						Margen Oriental									
	MES		IDES		SES		Promedio		San Juan		San Marcos		Tierra Blanca		Promedio	
	Actual	Futuro	Actual	Futuro	Actual	Futuro	Actual	Futuro	Actual	Futuro	Actual	Futuro	Actual	Futuro	Actual	Futuro
<b>ELASTICIDAD</b>	0.671	0.778	0.718	0.773	0.556	0.847	0.648	0.799	0.671	0.676	0.447	0.667	0.528	0.648	0.559	0.664
Tipo de Organización	0.625	0.625	0.750	0.750	0.250	0.750	0.542	0.708	0.625	0.500	0.250	0.500	0.500	0.500	0.458	0.500
Mecanismos de Control	0.639	0.708	0.653	0.624	0.667	0.792	0.653	0.731	0.639	0.653	0.556	0.625	0.458	0.569	0.551	0.616
Acoplamiento Estructural	0.750	1.000	0.750	0.875	0.750	1.000	0.750	0.958	0.750	0.875	0.625	0.875	0.625	0.875	0.667	0.875
<b>CAPACIDAD DE ADAPTACION</b>	0.576	0.754	0.549	0.749	0.638	0.790	0.587	0.764	0.576	0.769	0.648	0.797	0.610	0.779	0.611	0.782
Potencial de recursos	0.547	0.609	0.438	0.594	0.469	0.578	0.484	0.594	0.547	0.625	0.500	0.656	0.469	0.656	0.505	0.646
Innovación y experimentación	0.556	0.778	0.583	0.778	0.694	0.917	0.611	0.824	0.556	0.806	0.694	0.861	0.611	0.806	0.620	0.824
Complejidad de la organización	0.625	0.875	0.625	0.875	0.750	0.875	0.667	0.875	0.625	0.875	0.750	0.875	0.750	0.875	0.708	0.875
<b>Dimensión Normativa</b>	0.667	0.833	0.683	0.825	0.633	0.850	0.661	0.836	0.458	0.742	0.567	0.742	0.608	0.742	0.544	0.742
Flexibilidad organizativa	0.625	0.625	0.750	0.750	0.250	0.750	0.542	0.708	0.250	0.500	0.250	0.500	0.500	0.500	0.333	0.600
Marco normativo	0.708	0.792	0.667	0.750	0.667	0.750	0.681	0.764	0.417	0.583	0.458	0.583	0.417	0.583	0.431	0.583
Alianzas con actores	0.750	1.000	0.750	0.875	0.750	1.000	0.750	0.958	0.625	0.875	0.625	0.875	0.625	0.875	0.625	0.875
Alcance de la organización	0.500	0.750	0.750	0.750	0.750	0.750	0.667	0.750	0.250	1.000	0.750	1.000	0.750	1.000	0.583	1.000
Naturaleza de la organización	0.750	1.000	0.750	1.000	0.750	1.000	0.750	1.000	0.750	0.750	0.750	0.750	0.750	0.750	0.750	0.750
<b>Dimensión Psicosocial</b>	0.573	0.656	0.573	0.646	0.563	0.677	0.569	0.660	0.542	0.625	0.542	0.646	0.521	0.646	0.535	0.639
Seguridad	0.625	0.750	0.625	0.750	0.750	0.875	0.667	0.792	0.750	0.625	0.625	0.625	0.625	0.625	0.667	0.625
Calidad de vida	0.594	0.594	0.375	0.563	0.438	0.531	0.469	0.563	0.375	0.375	0.563	0.438	0.438	0.438	0.458	0.417
Funcionalidad	0.500	0.625	0.500	0.625	0.500	0.625	0.500	0.625	0.500	0.875	0.563	0.875	0.500	0.875	0.521	0.875
<b>Dimensión Cultural</b>	0.655	0.813	0.690	0.813	0.786	0.906	0.710	0.844	0.786	0.833	0.786	0.833	0.679	0.771	0.750	0.813
Identidad histórica	0.583	0.583	0.667	0.583	0.583	0.750	0.611	0.639	0.583	0.750	0.583	0.667	0.333	0.500	0.500	0.639
Armonía con el entorno natural	0.500	0.750	0.500	0.750	0.750	1.000	0.583	0.833	0.750	0.750	0.750	1.000	0.750	1.000	0.750	0.917
Procesos endógenos	0.583	1.000	0.583	1.000	0.750	1.000	0.639	1.000	0.750	0.917	0.750	0.917	0.750	0.917	0.750	0.917

### **Contribución del entorno sociocultural proyectado a la vulnerabilidad futura del territorio**

Tanto para la *elasticidad* como para la *capacidad de adaptación*, en ambas márgenes se proyecta un mayor fortalecimiento de sus niveles, presentando valores altos ambas variables (Cuadro 4.1.1-1), debido fundamentalmente a los compromisos asumidos y esfuerzos proyectados por parte de los actores locales, en cuanto a la creación de oportunidades de desarrollo endógeno local. Dicho esfuerzos se estarían expresando en un mejoramiento de los niveles de fortalecimiento de los indicadores y dimensiones del entorno sociocultural, así como de las variables de segundo orden explicativas de la vulnerabilidad.

Para la margen occidental, el patrón actual refleja que los valores de la elasticidad son mayores que los de la capacidad de adaptación. En el caso de la margen oriental, el patrón se invierte, siendo mayores los valores de la capacidad de adaptación. Aunque para el año 2015, se proyecta un mejoramiento de los niveles de fortalecimiento para ambas variables, se conserva el patrón actual entre ambas variables en las dos márgenes.

En el caso de la elasticidad, los niveles altos de fortalecimiento proyectados se deben principalmente a la contribución de los indicadores asociados a las variables de segundo orden explicativas de la vulnerabilidad siguientes: en el caso de la margen occidental, *mecanismos de control*, con niveles altos de fortalecimiento proyectados, y en la margen oriental, *acoplamiento estructural*, con niveles muy altos proyectados.

En cuanto a la capacidad de adaptación, en ambas márgenes, el fortalecimiento proyectado presenta niveles altos, debido, por orden de contribución, a los indicadores asociados a las variables explicativas de la vulnerabilidad siguientes: i) *complejidad en la organización*, con niveles proyectados muy altos; ii) *experimentación-innovación*, con niveles proyectados muy altos; y iii) *potencial de recursos*, con niveles proyectados variando entre medio y alto.

Es de hacer notar, que para ambas márgenes, la tasa de mejoría proyectada para la capacidad de adaptación es mayor que para la elasticidad. En el caso de la capacidad de adaptación, para ambas márgenes, la tasa de mejoría proyectada se debe, por orden de contribución, a las variables siguientes: i) *experimentación-innovación*; ii) *complejidad en la organización*; y iii) *potencial de recursos*, las tres con una tasa proyectada importante de mejoría.

En el caso de la elasticidad, la tasa de mejoría proyectada, se debe, por orden de contribución, a las variables siguientes: i) *tipo de organización y acoplamiento estructural*, con tasas de mejoría proyectadas muy altas para ambas variables, para la margen occidental, y acoplamiento estructural, con tasa de mejoría proyectada muy alta, para la margen oriental; y ii) *mecanismos de control*, con tasa de mejoría proyectada importante, para ambas márgenes.

#### **4.1.2. Entorno natural local futuro**

Los valores de referencia de cada uno de los 31 indicadores del entorno natural, agrupados dentro de las dos dimensiones que caracterizan a dicho entorno, fueron proyectados al año 2015, utilizando las líneas orientadoras de acción, derivadas de la expresión local de las dinámicas socioeconómicas y ambientales. En el Anexo XVI se presentan las dinámicas locales generadas para el entorno natural para 2015 por las macro-políticas y fuerzas motrices de cambio proyectadas a ese mismo año. En el Anexo XVII se presentan por área geográfica los valores actuales y futuros de dichos indicadores, así como los criterios locales utilizados.

Por otra parte, la asignación de los valores futuros de los indicadores fueron estimados y ponderados conjuntamente con los actores locales, a partir de su conocimiento empírico y de sus percepciones, en cuanto a la forma en que las dinámicas naturales y sionaturales

proyectadas, podrían incidir en las condiciones futuras de dichos indicadores. En términos generales, de acuerdo a los resultados, se proyectaría un aumento de la vulnerabilidad climática, ya que disminuiría el potencial de recursos naturales que dan soporte a la vida y a las actividades humanas, incluyendo las productivas; y no habría una mejoría sustancial en las capacidades locales de manejo apropiado del ambiente local.

### ***Proyecciones futuras de las dimensiones e indicadores del entorno natural***

En lo que respecta a las funciones ambientales esenciales, éstas constituyen un primer ámbito de evaluación relacionado principalmente al grado de sedimentación y erosión del suelo, al cambio en el cauce de ríos o quebradas, potencial agrológico de los suelos; y susceptibilidad sísmica y geológica del territorio de estudio. Tal como se desarrolló para las condiciones actuales, la contribución futura de los indicadores a la capacidad de adaptación o elasticidad del entorno natural, proyectadas al 2015, aumentaría o disminuiría según el valor ponderado que se asigne a los diferentes indicadores.

Las funciones ambientales esenciales en ambas márgenes presentarían un incremento de los procesos de deterioro en cuanto al potencial agrológico de los suelos y de los procesos erosivos en las partes medias y altas de las cuencas (Cuadro 4.1.2-1). Lo anterior debido a la continuidad de los patrones actuales inapropiados de uso y aprovechamiento de los suelos, y a la carencia de planes de ordenamiento y manejo sostenible del territorio y de los sistemas naturales en particular. Por otro lado, no se esperarían cambios significativos en cuanto a la susceptibilidad por efecto del comportamiento sísmico y geológico. Al respecto, podrían existir algunas medidas de adaptación relacionadas con la ubicación, diseño y materiales utilizados para la construcción de infraestructura. La zonificación de los niveles de riesgo sísmico, principalmente en las partes altas, con mayor susceptibilidad a deslizamientos, aunada a la puesta en aplicación de regulaciones efectivas, podría contribuir a disminuir la contribución de estos indicadores a la vulnerabilidad ambiental.

En la última década se ha acentuado la continua disminución observada de los niveles de los caudales en los ríos y afluentes locales, lo cual se presenta de manera generalizada en ambas márgenes del río Lempa, debido principalmente al deterioro de las cuencas hidrográficas y a la variabilidad climática. Considerando que las proyecciones de las precipitaciones al 2015 indicarían disminuciones de lluvia durante la época lluviosa y aumentos de temperatura (Sección 4.2), se esperaba que en el futuro los niveles de caudales y el nivel de humedad del suelo continuarían disminuyendo.

En cuanto a las funciones que apoyan la vida y las actividades humanas, se esperaba en un escenario futuro, una disminución en el grado de disponibilidad de agua para el consumo y uso familiar, principalmente en la margen occidental, siendo la micro-región MES la más afectada. Esto se debería a la reducción paulatina que ya están experimentando los niveles freáticos y los caudales base, principalmente en las partes medias y altas del territorio, lugares desde los cuales se provee el agua para el consumo, principalmente mediante tanques de captación de aguas subterráneas o fuentes naturales de agua. En cuanto a la margen oriental, no se esperaba a corto plazo una disminución o afectación significativa de este indicador, ya que la planicie costera constituye un acuífero de alto rendimiento, en el que, aunque podría haber un descenso en los niveles freáticos, la disponibilidad del recurso se mantendría. Esta disponibilidad del recurso hídrico, con vistas a la agricultura, podría verse ampliada y fortalecida, debido a la introducción de nuevos proyectos de riego, tal como se proyecta para la margen oriental.

**Cuadro 4.1.2-1: Tendencias al año 2015 de las variables e indicadores por dimensión del Entorno Natural**

VARIABLES	MARGEN OCCIDENTAL						MARGEN ORIENTAL									
	MES		IDES		SES		PROMEDIO		San Juan		San Marcos		Tierra Blanca		PROMEDIO	
	Actual	Futuro	Actual	Futuro	Actual	Futuro	Actual	Futuro	Actual	Futuro	Actual	Futuro	Actual	Futuro	Actual	Futuro
Potencial de Recursos	Procesos biológicos	0.500	0.250	0.500	0.250	0.250	0.417	0.250	0.500	0.250	0.500	0.250	0.500	0.250	0.500	0.250
	Procesos hidrológicos	0.750	0.500	0.500	0.500	0.250	0.500	0.417	0.750	0.750	0.250	0.500	0.500	0.250	0.500	0.417
	Procesos biopodogénicos	0.250	0.250	0.375	0.250	0.250	0.292	0.250	0.250	0.250	0.625	0.500	0.500	0.625	0.500	0.458
	Procesos hidrológicos	0.250	0.250	0.375	0.250	0.375	0.333	0.250	0.500	0.250	0.375	0.250	0.375	0.250	0.417	0.250
	Procesos hidrológicos	0.500	0.250	0.250	0.250	0.500	0.417	0.250	0.750	0.250	0.500	0.250	0.500	0.250	0.583	0.250
	Procesos biopodogénicos	0.500	0.250	0.500	0.500	0.500	0.500	0.417	0.250	0.250	0.500	0.500	0.500	0.500	0.417	0.417
	Procesos biopodogénicos	0.750	0.750	0.750	0.750	0.750	0.750	0.750	0.750	0.750	0.750	0.750	0.750	0.750	0.750	0.750
	Procesos biopodogénicos	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500
	Procesos biopodogénicos	0.500	0.250	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500
	Procesos biopodogénicos	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500
Funciones que apoyan la producción y vida humana	Nivel de disponibilidad de especies forestales energéticas	0.500	0.500	0.500	0.500	0.250	0.417	0.417	0.500	0.250	0.500	0.250	0.500	0.250	0.500	0.250
	Nivel de disponibilidad de especies acuáticas y marinas	0.250	0.125	0.500	0.500	0.500	0.417	0.375	0.750	0.500	0.750	0.500	0.750	0.500	0.750	0.500
	Grado de belleza escénica para bienestar humano y ecoturismo	0.250	0.375	0.250	0.500	0.500	0.333	0.542	0.750	0.500	0.750	0.500	0.750	0.500	0.750	0.500
	Nivel de disponibilidad de especies boscosas	0.500	0.375	0.500	0.375	0.250	0.417	0.333	0.500	0.250	0.500	0.250	0.500	0.250	0.500	0.250
	Grado de disponibilidad de recursos minerales pétreos y arena	0.250	0.250	0.500	0.500	0.250	0.333	0.333	0.500	0.250	0.250	0.250	0.500	0.250	0.417	0.250
	Grado de disponibilidad local de agua para uso y consumo familiar	0.500	0.250	0.250	0.250	0.375	0.375	0.250	0.250	0.250	0.375	0.375	0.375	0.375	0.375	0.333
	Grado de disponibilidad y acceso al agua para uso agropecuario	0.500	0.250	0.375	0.500	0.500	0.468	0.417	0.375	0.500	0.500	0.625	0.375	0.500	0.417	0.542
	Grado de incidencia de bosques para mitigación de inundaciones	0.500	0.500	0.375	0.250	0.250	0.375	0.333	0.375	0.375	0.375	0.375	0.500	0.500	0.417	0.417
	Grado de incidencia de inundaciones	0.500	0.500	0.250	0.250	0.250	0.333	0.333	0.500	0.500	0.250	0.250	0.375	0.375	0.375	0.375
	Nivel de permeabilidad y drenaje de suelos	0.500	0.500	0.250	0.250	0.375	0.375	0.375	0.333	0.250	0.250	0.375	0.375	0.375	0.333	0.333
Adecuación estructural	Nivel de salinización de los suelos	0.750	0.750	0.500	0.500	0.500	0.583	0.583	0.250	0.250	0.500	0.500	0.500	0.500	0.417	0.417
	Grado de disponibilidad de agua en acuíferos en cantidad y calidad	0.375	0.250	0.250	0.250	0.375	0.333	0.250	0.250	0.250	0.375	0.250	0.375	0.250	0.333	0.250
	Grado de conflicto del uso actual del suelo con respecto a su potencial	0.500	0.750	0.500	0.500	0.375	0.468	0.750	0.375	0.375	0.500	0.500	0.500	0.500	0.468	0.468
	Grado de incidencia del manejo del embalse hidroeléctrico en inundaciones	0.500	0.500	0.500	0.500	0.250	0.417	0.500	0.500	0.500	0.250	0.250	0.500	0.500	0.417	0.417
	Nivel de deforestación	0.250	0.250	0.375	0.250	0.375	0.333	0.250	0.375	0.250	0.250	0.250	0.375	0.250	0.333	0.250
	Nivel de contaminación del aire por riego aéreo de madurantes	0.250	0.250	0.500	0.500	0.500	0.417	0.417	0.750	0.750	0.500	0.500	0.750	0.750	0.667	0.667
	Grado de contaminación del suelo por fertilizantes, fungicidas y desechos	0.375	0.375	0.250	0.250	0.250	0.292	0.292	0.375	0.250	0.250	0.250	0.375	0.250	0.333	0.250
	Nivel de explotación de las especies terrestres, acuáticas y marinas	0.250	0.250	0.250	0.250	0.250	0.250	0.250	0.250	0.250	0.500	0.250	0.250	0.250	0.333	0.250
	Grado de contribución de obras de protección contra inundaciones	0.500	0.500	0.250	0.250	0.375	0.375	0.333	0.250	0.250	0.375	0.375	0.500	0.250	0.375	0.292
	Grado de protección de las áreas naturales	0.500	0.375	0.500	0.375	0.500	0.500	0.375	0.375	0.500	0.500	0.250	0.500	0.250	0.500	0.250

Por otro lado, con respecto a la disponibilidad de los recursos pétreos y arena, se tendría en el futuro, mayor afectación en la margen oriental, debido al incremento de la explotación en lugares frágiles que demandarían esfuerzos de conservación ambiental. En cuanto al grado de incidencia de los bosques en la mitigación de las inundaciones, se ha proyectado una continuidad o mantenimiento de las condiciones actuales, principalmente en la margen oriental, lo cual es fruto de los esfuerzos y proyectos que se están realizando en cuanto a ampliar y conservar la cobertura boscosa en áreas ribereñas y de transición. Sin embargo, en la margen occidental se prevé una disminución de la contribución de los bosques a la capacidad de adaptación, ya que existe una gran presión sobre la cobertura boscosa y los controles para proteger los manglares y bosques ribereños son inefectivos o inexistentes.

La dimensión socionatural se encuentra definida a partir de la influencia y determinación ambiental, y de la capacidad de manejo del ambiente. El grado de incidencia de las inundaciones se mantendría en el futuro para ambas márgenes, dentro de las mismas condiciones prevaletientes en la actualidad. En relación al río Lempa, se debería a las mejoras adoptadas en la operación del embalse hidroeléctrico, lo cual permitiría amortiguar algunos picos de eventos extraordinarios recientes, pero persistiendo el deterioro y deficiencia de la infraestructura de protección y drenajes. El comportamiento de los ríos secundarios incidiría en la afectación por inundaciones y anegamiento recurrente, tal como sucede anualmente en la margen occidental y en algunas áreas de la franja costera de la margen oriental. Esto indicaría que las condiciones de vulnerabilidad y afectación para ambas márgenes, se mantendrían en el futuro, similares a las actuales, debido a los patrones climáticos e hidrológicos proyectados.

Las condiciones de salinidad de los suelos se mantendrían en 2015 similares a las actuales, debido a que se rigen primordialmente por las interacciones costero-marinas y presencia de marejadas, cuyo comportamiento histórico afecta zonas de transición y suelos agrícolas en las partes bajas, sin considerar una posible elevación del nivel del mar, como consecuencia del cambio climático. Los impactos derivados de una elevación del nivel del mar podrían generar cambios en la dinámica de las mareas en los próximos años, lo cual podría ampliar el área de afectación tierra adentro.

En cuanto al indicador relativo a la permeabilidad de los suelos y drenajes, los impactos actuales se incrementarían en 2015 para la margen occidental, debido principalmente a las condiciones de asolvamiento y deterioro progresivo en que se encuentran los drenajes, y propiciando anegamiento, encharcamiento y aislamiento recurrente, en cada época lluviosa. Por otra parte, puede destacarse que en ambas márgenes se presentaría una disminución de la disponibilidad de agua en los acuíferos en relación a las condiciones actuales, generando una disminución en la capacidad de adaptación del territorio. Este proceso se encuentra directamente vinculado a los altos índices de contaminación hídrica y a los procesos paulatinos de deterioro ambiental de las cuencas, principalmente en las partes medias y altas, los cuales van incrementándose y repercutiendo en una disminución de la intersección e infiltración del agua.

En lo que respecta a los valores proyectados de los indicadores asociados a la dimensión capacidad de manejo del ambiente, el grado de conflicto entre el uso actual y potencial del suelo, se mantendría en ambas márgenes. Sin embargo, en la margen occidental se proyectaría una reducción del nivel de conflicto, ya que se esperaría la puesta en aplicación de planes de ordenamiento territorial municipal a corto plazo, lo cual en un escenario futuro disminuiría el nivel de vulnerabilidad del territorio.

Los procesos de deforestación aumentarían en 2015 para ambas márgenes, como producto de la falta de controles y de la presión por la obtención de leña y madera para el mercado nacional del sector construcción. Lo anterior estaría generando y contribuyendo a mayores efectos adversos. En ambas márgenes disminuiría la capacidad de protección contra inundaciones, debido a la precariedad de las obras de infraestructura de protección y drenaje. Lo

anterior, debido al escaso mantenimiento, deterioro progresivo y carencia de algunas obras en áreas críticas, principalmente en la margen oriental.

### **Contribución del entorno natural proyectado a la vulnerabilidad futura del territorio**

De acuerdo a los resultados del Cuadro 4.1.2-2, la contribución baja de los indicadores del entorno natural al valor futuro de las variables potencial de recursos y al acoplamiento estructural, estaría indicando una contribución muy significativa de dicho entorno a la vulnerabilidad futura del territorio. En ambas márgenes, existe una tendencia a incrementar, en diferentes grados de magnitud, los impactos en relación a los promedios de las condiciones actuales, de tal forma que se esperaría una disminución de la capacidad de adaptación y de la elasticidad. En la margen occidental, serían las funciones ambientales esenciales las que presentarían la mayor tasa de cambio en relación a las condiciones actuales, disminuyendo su contribución a la variable potencial de recursos, y por ende, incidiendo negativamente en la capacidad de adaptación futura.

La variable acoplamiento estructural del territorio, no presentaría grandes cambios con respecto a las condiciones actuales, debido principalmente a la existencia de iniciativas y proyectos locales a corto y mediano plazo, que incidirían positivamente en prevenir un mayor deterioro del ambiente.

Se proyectaría una reducción significativa del potencial de recursos en ambas márgenes, presentando las mayores tasas de cambio con respecto a los valores actuales, siendo la variable con la mayor contribución a la vulnerabilidad del territorio. El acoplamiento estructural reflejaría una notoria disminución en sus valores futuros con respecto a los actuales, disminuyendo su contribución a la elasticidad futura del territorio. Lo anterior provendría de la agudización de los impactos ambientales, así como de una reducción de la capacidad de manejo del ambiente. Es importante por ende destacar, la existencia y continuidad de procesos socio-naturales que en el futuro estarían contribuyendo a un escenario de mayor vulnerabilidad.

**Cuadro 4.1.2-2: Contribución de las dimensiones del Entorno Natural a las variables explicativas de la vulnerabilidad futura**

Variables	MARGEN OCCIDENTAL								MARGEN ORIENTAL							
	MES		IDES		SES		PROMEDIO		San Juan		San Marcos		Tierral Blanca		PROMEDIO	
	Actual	Futuro	Actual	Futuro	Actual	Futuro	Actual	Futuro	Actual	Futuro	Actual	Futuro	Actual	Futuro	Actual	Futuro
<b>Capacidad de adaptación</b>																
Funciones ambientales esenciales	0.475	0.350	0.475	0.400	0.438	0.375	0.463	0.375	0.525	0.375	0.500	0.388	0.513	0.375	0.513	0.379
Bienes y servicios ambientales	0.417	0.319	0.444	0.431	0.375	0.361	0.412	0.370	0.500	0.347	0.500	0.375	0.528	0.375	0.509	0.366
Potencial de recursos	0.446	0.335	0.460	0.415	0.406	0.368	0.437	0.373	0.513	0.361	0.500	0.381	0.520	0.375	0.511	0.372
<b>Elasticidad</b>																
Influencia y determinación ambiental	0.531	0.500	0.313	0.313	0.375	0.313	0.406	0.375	0.313	0.313	0.375	0.344	0.406	0.375	0.365	344
Capacidad de manejo del ambiente	0.391	0.406	0.391	0.391	0.359	0.391	0.380	0.396	0.422	0.359	0.391	0.328	0.469	0.375	0.427	0.354
Acoplamiento estructural	0.461	0.453	0.352	0.352	0.356	0.352	0.393	0.385	0.367	0.336	0.383	0.336	0.438	0.375	0.396	0.349

### **4.1.3. Entorno económico local futuro**

Los valores del año de referencia de cada uno de los 15 indicadores del entorno económico, agrupados dentro de las tres dimensiones que caracterizan a dicho entorno, fueron proyectados al 2015. En el Anexo XVI se presentan las dinámicas locales generadas para el entorno económico en 2015 por las macro-políticas y fuerzas motrices de cambio proyectadas a ese mismo año. Estas últimas sirvieron de base para la proyección al 2015 de los indicadores del

entorno económico. En el Anexo XVII se presentan por área geográfica los valores actuales y futuros de dichos indicadores, así como los criterios locales utilizados.

Para la asignación de los valores futuros de los indicadores, se procedió a su análisis mediante talleres de discusión con los líderes comunitarios y equipos técnicos del territorio, lo cual permitió analizar y visualizar, para cada micro-región y zona del territorio, la posible tendencia y situación futura de la actividad económica local.

### **Proyecciones futuras de las dimensiones e indicadores del entorno económico**

La actividad productiva, sustentada en la agricultura, estaría mostrando una tendencia general hacia el mejoramiento en las diferentes micro-regiones y zonas del territorio. Las principales fortalezas se encontrarían en la diversificación productiva, tanto de rubros agropecuarios como de medios de vida de las familias. En la margen oriental se evidencia además un mejoramiento en la eficiencia productiva como producto de un mejor uso de los recursos. Es importante destacar que el área sembrada de granos básicos tendería a reducirse como producto de la pérdida de rentabilidad de dichos rubros y por el incremento del área de siembra de otras especies. De acuerdo al análisis de los pobladores locales, lo anterior mejoraría los ingresos agrícolas sin poner en riesgo su seguridad alimentaria, ya que se contaría con un área de cultivo que permitiría cubrir las necesidades mínimas de alimentación familiar.

En general, en la organización productiva se espera que en ambas márgenes se fortalezca la diversificación de la base productiva, tanto con actividades agropecuarias como no agropecuarias. Lo anterior contribuiría a disminuir la dependencia familiar de las actividades agropecuarias, altamente vulnerables al clima. Asimismo, se estaría presentando un mejoramiento de los niveles de productividad agrícola. Aunque el nivel tecnológico se vería mejorado en el futuro, la cobertura de asistencia técnica y capacitación no estarían presentando variaciones importantes debido a las limitaciones de las organizaciones locales para atender una mayor proporción de productores y a la escasa o nula presencia de las instituciones gubernamentales en el territorio. Las mayores fortalezas a nivel tecnológico se manifestarían, por una parte, en la utilización de especies y variedades con mayor tolerancia o resistencia a las variaciones o cambios climáticos; y por otra, en la ampliación de la cobertura del área agrícola bajo riego y el fomento de la experimentación en la margen oriental, en donde se estarían adoptando sistemas y prácticas de la *permacultura*<sup>103</sup>.

Como tendencia general, las proyecciones indicarían que los niveles de atención a las actividades productivas, por parte de las organizaciones locales, se mantendrían en términos de cobertura, debido a que la tecnificación, mediante la utilización de sistemas de riego y la diversificación, demandaría esfuerzos adicionales a los existentes. Asimismo, dado el conocimiento local sobre el cambio y variabilidad climática, se estarían adoptando especies y variedades tolerantes a las variaciones climáticas, mediante el rescate de materiales nativos.

Si bien las intervenciones autónomas que se están experimentando en el territorio, buscan mejorar la producción, el nivel tecnológico y la organización productiva; la mayor fortaleza continuaría centrada en ésta última. La mayor debilidad continuaría siendo el escaso nivel tecnológico derivado de la baja proporción de cobertura en la prestación de asistencia técnica.

---

<sup>103</sup> Sistema de diseño orientado a la creación de entornos humanos ecológicamente sostenibles y económicamente viables, que proveen las necesidades de sus ocupantes, que no sobreexplotan ni contaminan y son sostenibles en el largo plazo. Se basa en la observación del funcionamiento de los sistemas naturales, aprovechando la sabiduría de las culturas tradicionales, así como el desarrollo del conocimiento científico y la tecnología.



Respecto a la distribución y el consumo, vistos desde la óptica del acceso a los recursos necesarios para la producción y el bienestar de la población rural local; aunque se estaría proyectando una mayor diversificación de la base productiva agropecuaria, los ingresos de los hogares continuarían siendo mayoritariamente de origen no agropecuario. Lo anterior disminuiría los procesos de descapitalización continua, al ser menos afectados por procesos climáticos. Sin embargo, habría una disminución de los ingresos reales de las familias, reduciéndose su poder adquisitivo, debido a que las macro-políticas nacionales no estarían generando oportunidades de desarrollo local, y por consiguiente, podría existir un mayor empobrecimiento de la población.

El acceso al crédito continuaría siendo limitado, debido al exceso de requerimientos y garantías por parte de las entidades financieras. Una fortaleza importante es el hecho de que la mayor parte de las familias propietarias de tierras, continuaría manteniendo sus propiedades, y por ende, tendrían acceso directo a la tierra y sus recursos. Lo anterior, estaría ocurriendo como resultado de la estabilización del mercado de tierras, ya que las ventas de tierra estarían experimentando una marcada reducción. En cuanto a la distribución de la riqueza nacional, los pobladores locales no perciben que habrían cambios sustanciales en la inversión pública en el territorio, debiendo profundizar las medidas y estrategias locales para mejorar las condiciones y calidad de vida; ya que no se esperarían mejoras sustanciales en la prestación de servicios de salud, educación, comunicación, crédito, asistencia técnica, capacitación, recolección de basura, energía y agua potable; ni en la disponibilidad de infraestructura económica y social.

Sobre el acceso a los mercados, como parte de la dimensión de comercialización, se manifestaría una mejora importante derivada del mejoramiento de las vías de acceso a las comunidades y parcelas, como resultado de inversiones o apoyos a inversiones comunitarias por parte de las municipalidades. Para acompañar los procesos productivos de diversificación de rubros y actividades económicas, se prevé la búsqueda y apertura de nuevos mercados, mediante mecanismos de vinculación de la producción con los mercados locales, nacionales y regionales. En 2015 se esperaría incrementar la proporción de producción destinada al mercado, lo que demandaría esfuerzos adicionales en la fase de comercialización de los productos agropecuarios por medio de la organización para la producción y comercialización. Cabe resaltar que ya se han iniciado estrategias de incorporación de valor agregado a la producción, transformación agroindustrial y prestación de servicios turísticos; a fin de reducir la dependencia de los entes intermediarios y fortalecer la economía familiar y local (Cuadro 4.1.3-1).

### **Contribución del entorno económico proyectado a la vulnerabilidad futura del territorio**

Al igual que los otros dos entornos, el análisis de la contribución del entorno económico a la vulnerabilidad futura, se realizó a partir de las variables explicativas *elasticidad* y *capacidad de adaptación*, tal como se muestra en el Cuadro 4.1.3-1

Sobre la *elasticidad*, en general ésta se mantendría en los niveles actuales en la margen occidental, debido a que no se vislumbrarían cambios futuros en el tipo de organización, mecanismos de control, ni en el acoplamiento estructural. Sin embargo, las proyecciones para la margen oriental, sugerirían modificaciones positivas importantes como producto de los esfuerzos en la promoción de la diversificación de la actividad productiva agropecuaria, como estrategia para hacer frente al riesgo del cambio climático. Los programas de desarrollo a ser ejecutados por las organizaciones locales estarían apoyando la economía familiar, ya que sus ingresos tendrían un fuerte componente no agropecuario.

Por otro lado, los *mecanismos de control*, sustentados en la eficiencia productiva (comparada), continuarían siendo relevantes en la margen oriental, ya que las innovaciones tecnoló-



gicas serían fortalecidas para incrementar los rendimientos. Lo anterior permitiría contar con los márgenes de tolerancia que permitirían a la actividad agropecuaria mantenerse en el tiempo, aún cuando existan problemas asociados con los eventos climáticos extremos, tales como años secos, inundaciones o canículas severas. Sobre el *acoplamiento estructural*, visto como la respuesta tecnológica a las condiciones climáticas locales, mediante la planificación y manejo apropiado de la producción; en la margen oriental se incrementarían el fomento de la utilización de variedades y especies con tolerancia o resistencia a los eventos climáticos, poniendo énfasis en el rescate y utilización de especies locales.

Cabe resaltar que hacia el futuro, el trabajo de incidencia tanto a nivel municipal como sectorial, nacional e internacional, de las organizaciones sociales locales, sería fortalecido. Lo cual estaría mejorando la elasticidad de la actividad económica en el territorio. Con respecto a la *capacidad de adaptación*, en ambas márgenes, el *potencial de recursos* locales, continuaría teniendo como mayor fortaleza la propiedad de la tierra, ya que no se esperaría que la venta de ésta se incremente, esperándose una mejora en la conectividad en el territorio, con la consecuente mejora en la comercialización y acceso a los mercados. La baja cobertura de los servicios financieros continuaría siendo un freno para el desarrollo de la economía local en ambas márgenes.

Sobre la variable *innovación y experimentación*, ésta se proyectaría como una restricción al desarrollo local en ambas márgenes, debido a las dificultades para incrementar su cobertura. Las tecnologías, como el riego artesanal, seguirían siendo limitadas, por lo que la producción en época seca mantendría las condiciones actuales. Es de hacer notar, que en ambas márgenes se mantendría el compromiso de las organizaciones locales de promover tecnologías innovadoras, aún cuando las limitaciones presupuestarias dificultarían la ampliación de la cobertura de los servicios. Por su parte, en lo referente a la *complejidad en la organización*, las proyecciones futuras señalan que el esfuerzo en las distintas áreas geográficas por incrementar la diversidad de actividades en los diferentes sectores económicos (agropecuario, agroindustria, comercio, turismo y otros servicios), se vería reforzado, de tal manera que se esperaría una reducción en la proporción de la producción destinada al autoconsumo y al incremento en la comercialización de la misma.

En suma, la *elasticidad* futura en el territorio mostraría una tendencia al incremento, como producto del mejoramiento en el acoplamiento estructural y el tipo de organización. Por su parte, la *capacidad de adaptación* de la economía familiar, continuaría manteniendo valores medios, inferiores a los de la *elasticidad*.



## Anexo XVI: Síntesis descriptiva del escenario socioeconómico y ambiental local para 2015, desde la visión de los líderes locales

Dimensión	Entorno Sociocultural	Expresión local de las macro-políticas y las fuerzas motrices de cambio	Dinámicas locales generadas
Normativa		<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Los planes estratégicos, programas y proyectos continuarían incluyendo de manera integrada las temáticas económica, social, política, cultural y ambiental, incluyendo el enfoque de género.</li> <li>■ Se fortalecería la organización social local para compensar la ausencia de inversión o apoyo público, particularmente en materia de combate a la pobreza.</li> <li>■ Se fomentarían alianzas con alcaldías y entidades nacionales e internacionales, lo que permitiría incidir en las agendas sectoriales.</li> <li>■ Se continuaría fortaleciendo y ampliando la participación en redes entre comunidades y del ámbito nacional e internacional, para la promoción del desarrollo local sostenible.</li> <li>■ Se continuaría incorporando en los concejos municipales a líderes de las comunidades, a fin de incidir en la agenda local de desarrollo, para dar respuesta a las necesidades de los pobladores.</li> <li>■ Se continuaría participando en espacios intersectoriales para incidir en las agendas sectorial y nacional de desarrollo, y en la concepción y aplicación de planes de manejo de áreas naturales protegidas y de cuencas, tales como: comités de cuenca y COAL.</li> <li>■ Se fortalecería la incidencia en el trabajo municipal en materia de regulaciones vinculadas a la gestión sostenible del territorio, mediante ordenanzas municipales que rijan el uso de los recursos naturales y el manejo del ambiente local.</li> <li>■ La ineficacia observada en el combate de la corrupción en la función pública continuaría siendo una barrera para mejorar los ya precarios servicios básicos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se incrementaría la participación de la población local en los procesos de planeación de sus organizaciones y en las acciones de incidencia en las políticas públicas.</li> <li>■ Las propuestas locales para la protección y manejo sostenible de los sistemas naturales, serían incorporadas en las regulaciones de los gobiernos locales</li> </ul>
Cultural		<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Continuaría la emigración de los pobladores hacia el extranjero, sobre todo de jóvenes, debido a la falta de oportunidades locales de desarrollo.</li> <li>■ Existiría un amplio mercado de los productos importados, lo cual cambiaría las preferencias del consumo local, con una tendencia hacia el aumento de la demanda de dichos productos, debido a la entrada en vigencia de los TLC.</li> <li>■ La ausencia de oferta de productos locales favorecería la adopción de patrones de consumo inducidos por los medios masivos de comunicación y la publicidad comercial.</li> <li>■ A través de los medios masivos de comunicación, se estaría promoviendo el consumismo, con la consecuente eliminación de los valores culturales que priorizan la calidad del consumo en pro de la salud humana.</li> <li>■ Existirían acciones locales orientadas al rescate de las prácticas culturales tradicionales.</li> <li>■ Se continuaría capacitando a la juventud local (Programa Juventud Rural) en distintas temáticas y en organización social, a fin de reforzar su identidad cultural, histórica y territorial, tal es el caso de la danza, teatro, computación, deportes, música, entre otros temas.</li> <li>■ Las políticas nacionales no favorecerían ni el rescate ni la conservación de los valores y conocimiento tradicional local en materia de identificación y respeto a la naturaleza. Sin embargo, a nivel local se promovería la actividad humana en armonía con el ambiente, como la permacultura y la agricultura orgánica.</li> <li>■ Se fomentaría el turismo ambientalmente planificado, que incluiría el ecoturismo, el turismo comunitario y la capacitación para desarrollar rutas turísticas.</li> <li>■ Se fortalecería y ampliaría la formación para el análisis de la realidad nacional, la organización social y la práctica política, a fin de mejorar la efectividad del trabajo de incidencia en la agenda nacional, sectorial y local.</li> <li>■ Se continuaría fortaleciendo y ampliando el alcance de las radios comunitarias, a fin de sensibilizar y formar conciencia en los pobladores locales sobre la realidad del territorio y los procesos locales para la promoción del desarrollo humano.</li> <li>■ Los procesos de desarrollo endógeno adoptados dentro de los planes estratégicos y operativos, así como en las iniciativas de proyectos, incorporarían la variable ambiental, asegurando la necesaria armonía entre las actividades humanas y los procesos naturales. Sobre esa base se continuaría promoviendo: a) el manejo sostenible de los desechos, b) la reforestación y conservación de los bosques y otros ecosistemas naturales, c) la eliminación o disminución progresiva de los agroquímicos, d) la agricultura orgánica, semio orgánica y la permacultura, e) el aprovechamiento sostenible de las especies terrestres, acuáticas y marinas, y f) la gestión sostenible del territorio dentro del marco de criterios de ordenamiento ambiental</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Existiría una dinámica cultural marcada por el rescate de los valores, tradiciones y conocimiento local, con participación activa de la población joven.</li> <li>■ La participación de la juventud fortalecería su arraigo territorial, a través de la identidad histórico-cultural</li> </ul>

**Anexo XVI: Síntesis descriptiva del escenario socioeconómico y ambiental local para 2015, desde la visión de los líderes locales**

<p><b>Dimensión</b></p> <p>Entorno Sociocultural</p>	<p><b>Expresión local de las macro-políticas y las fuerzas motrices de cambio</b></p>	<p><b>Dinámicas locales generadas</b></p>
<p>Psico-social</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se proyectaría un aumento de la pobreza rural local, dada la dinámica económica a nivel nacional, la cual no contempla mecanismos efectivos de redistribución de la riqueza y es generadora de marginalidad social</li> <li>No se proyectarían mayores inversiones ni ampliación o mejoramiento de los servicios públicos en salud a nivel local</li> <li>Se continuarían creando oportunidades de desarrollo locales para la población, y especialmente para los jóvenes, mediante la salvaguarda y diversificación de los medios de vida que sustentan las estrategias de vida familiares y dinamizan la economía local</li> <li>Se continuarían los esfuerzos para el mantenimiento de la seguridad de la población y sus bienes, mediante la ampliación y fortalecimiento de los programas encaminados a promover la cultura de paz a través de la educación, capacitación, arte y cultura, erradicación de la violencia familiar y promoción de la convivencia pacífica</li> <li>Por esfuerzo de las comunidades se continuaría el fortalecimiento de la infraestructura para la educación formal y vocacional: centros escolares, y en el futuro proyectan construir un complejo educativo hasta tercer ciclo</li> <li>La asistencia técnica de las entidades públicas continuaría fomentando las prácticas comerciales (agroquímicos y de semillas híbridas, entre otras)</li> <li>Se fomentaría la capacitación a los jóvenes en: a) ecoturismo comunitario, a fin de generar oportunidades de desarrollo local, mediante la creación de microempresas y la generación de empleo e ingresos, b) administración de microempresas comunitarias, c) expresión artística para conocer y divulgar la historia y cultura universal y local, d) cultura de Paz a fin de prevenir la violencia y fomentar la convivencia armónica entre los pobladores, y e) creación de talleres vocacionales para generar capacidades e ingresos</li> <li>Se fortalecería la participación activa en la gestión municipal, a fin de incidir en las prioridades de inversión, para la dotación de servicios básicos para las comunidades rurales</li> <li>Se desarrollarían programas de prevención y erradicación de las pandillas juveniles (maras), mediante la promoción de valores contrarios a la violencia en los niños y jóvenes, el fomento del arte y la cultura, la educación, capacitación, formación vocacional y profesional, y programas especializados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se esperaría una activa participación de los jóvenes en la dinámica económica y social local</li> <li>La apuesta a la educación y el rescate de los valores, tradiciones y conocimiento local, contribuirían a aumentar la identidad local y por ende, el arraigo de la población a su territorio, esperando que se reducirían los niveles de emigración, principalmente en los jóvenes</li> </ul>

<p><b>Dimensión</b></p> <p>Entorno Económico</p>	<p><b>Expresión local de las macro-políticas y las fuerzas motrices de cambio</b></p>	<p><b>Dinámicas locales generadas</b></p>
<p>Productiva</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Existe conciencia local de que el modelo económico adoptado en el país no ha contemplado ni estaría incorporando mecanismos redistributivos de la riqueza nacional. Continuaría prevaleciendo la lógica de lucro del mercado, profundizando los niveles de concentración de la riqueza y la marginalización económica y social de la población rural</li> <li>Los planes estratégicos y programas operativos de las organizaciones locales, basarían sus objetivos, planes y acciones futuras de desarrollo en las necesidades y capacidades locales, fomentando el carácter endógeno del desarrollo, dentro de un enfoque de sostenibilidad integral. Dichos planes incluirían: a) fomento de la producción diversificada y uso del riego, b) ampliación de las áreas agrícolas desimadas a la producción diversificada, c) mejoramiento del ambiente local mediante el uso de insumos orgánicos no contaminantes, d) capacitación y AT proporcionadas por los técnicos locales, con fuerte énfasis en la promoción de la sostenibilidad ambiental, social y económica (no se tienen expectativas de recibir cobertura por parte de los programas públicos), e) implementación de programas y acciones integrales, que incluyan las áreas económica, socio-política, cultural y ambiental, y f) salvaguarda de la cultura del maíz, como parte del patrimonio cultural y seguridad alimentaria de las familias, adoptando prácticas sostenibles para conservar la productividad de los suelos, biodiversidad, clima local y ambiente sano</li> <li>La producción agrícola se vería deprimida debido al alto riesgo de inundaciones y la falta de financiamiento para la inversión productiva.</li> <li>Las familias adoptarían diversas actividades económicas como medios de vida</li> <li>Se fomentaría una economía de empresas inter-comunitarias, lo cual permitiría la obtención de beneficios económicos locales</li> <li>Existirían esfuerzos locales endógenos orientados al fortalecimiento de una economía local solidaria</li> <li>Los jóvenes tendrían menos oportunidades de optar por actividades económicas para generar ingresos familiares</li> <li>Se promovería la diversificación económica, tanto familiar como empresarial</li> <li>La vigencia de los TLC no favorecería a los pequeños agricultores o micro-empresarios locales, debido a las exigencias de los mercados extranjeros, los cuales demandan de grandes inversiones y exigen el cumplimiento de requisitos y controles, que no pueden ser afrontados por la producción a pequeña escala</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los procesos de diversificación de la economía local, contribuirían a reducir el riesgo asociado a la actividad agropecuaria</li> <li>La ampliación de áreas productivas y el fomento de la actividad micro-empresarial, provocarían una dinámica comercial con posibilidad de mejorar el ingreso de las familias, y brindarían oportunidades a la población joven</li> <li>La dinámica económica local se vería influenciada por el desarrollo de actividades económicas con visión solidaria</li> <li>La implementación de programas y proyectos de protección ambiental, contribuirá a enfrentar la dinámica de degradación existente en el territorio</li> </ul>

## Anexo XVI: Síntesis descriptiva del escenario socioeconómico y ambiental local para 2015, desde la visión de los líderes locales

Entorno Económico	Expresión local de las macro-políticas y las fuerzas motrices de cambio	Dinámicas locales generadas
<p>Dimensión</p> <p>Distribución y Consumo</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se estabilizaría el mercado de tierras, aun cuando con los TLC, podría existir un aumento de la demanda de suelos.</li> <li>■ Se promovería el arraigo al territorio local por parte de las familias locales</li> <li>■ Se fomentaría una política de protección de la propiedad de la tierra, mediante la sensibilización sobre los riesgos de pérdida, debido a mora bancaria o a procesos de especulación de suelos</li> <li>■ Se promovería la legalización de la tenencia de la tierra para las familias que carecen de títulos de propiedad, tal es el caso de algunas cooperativas agropecuarias, brindándoles asesoría legal y acompañamiento permanente</li> <li>■ Se trabajaría con las municipalidades locales para obtener la dotación de los servicios básicos para las comunidades, tales como el agua potable, caminos vecinales, electricidad, y recolección y manejo de los desechos</li> <li>■ Se trabajaría en alianza con otras organizaciones locales para mejorar la calidad de la educación y la salud pública por parte de las entidades gubernamentales pertinentes</li> <li>■ Se desarrollarían programas contra el consumismo y a favor del consumo conciente, a fin de salvaguardar el entorno natural, la cultura y valores locales, y de apoyar la creación de oportunidades y riqueza local</li> <li>■ Se fomentaría la eficiencia en el uso de los insumos productivos, y la adopción de insumos alternativos e innovadores de origen local, a fin de disminuir la dependencia del mercado externo</li> <li>■ Se fortalecerían y ampliarían los programas de crédito no vinculado al sistema financiero, a fin de apoyar a las familias que carecen de recursos financieros para trabajar la tierra, o para ampliar e innovar las actividades productivas. Las condiciones de crédito continuarían siendo apropiadas a las condiciones de las familias locales, tal como se ha implementado en algunos programas locales de micro-crédito</li> <li>■ Las familias trabajarían sus parcelas de granos básicos fundamentalmente para el autoconsumo y supervivencia, a fin de garantizar su seguridad alimentaria</li> <li>■ Existiría disponibilidad de recursos naturales locales con acceso limitado, debido al régimen de propiedad prevalente en el país</li> <li>■ Existiría una tendencia decreciente a la venta de la tierra por parte de los pequeños propietarios, posteriormente a un periodo de tendencia creciente (desde 1992 a la fecha, un 4% de las familias vendió sus parcelas, volviéndose posteriormente más pobres, pero los programas de promoción de oportunidades de desarrollo local, contuvieron dicha tendencia)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ La promoción local de una economía solidaria, provocaría una dinámica de mayor equidad en la distribución de la riqueza generada localmente</li> <li>■ Se reduciría la tendencia a la venta de las tierras, estabilizándose la tenencia por parte de los locales</li> <li>■ Las inversiones con fondos locales en dotación de servicios básicos serían mayores que las inversiones públicas provenientes del gobierno central</li> <li>■ El acceso a crédito bajo condiciones adecuadas dinamizaría la economía local, con programas locales de micro-crédito</li> <li>■ Se lograría enfrentar, en alguna medida, la dinámica de degradación ambiental, mediante la adopción de prácticas alternativas e innovadoras de origen local</li> </ul>
Comercialización	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se priorizaría la ampliación del mercado local dentro y entre comunidades rurales locales</li> <li>■ Existiría apoyo, por parte de las organizaciones locales, a la producción agropecuaria incorporando la protección ambiental</li> <li>■ Se trabajaría conjuntamente con las municipalidades y cooperación intermunicipal para lo siguiente:             <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Dolar a las comunidades de vías de acceso para mejorar la conectividad inter-comunitaria y el comercio local</li> <li>b) Mantener las vías de acceso en buen estado para evitar el aislamiento de las comunidades durante la época lluviosa, y favorecer las actividades de comercialización e intercambio entre los pobladores locales</li> </ol> </li> <li>■ Se fomentaría el comercio local mediante microempresas comunitarias, a fin de facilitar la comercialización, aprovisionamiento y acceso a los productos que las familias necesitan para satisfacer sus necesidades</li> <li>■ No se proyectaría un mejoramiento o expansión de la red vial por parte de la función pública central</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ La cobertura de las vías de acceso mejoraría la conectividad entre las comunidades locales, y las relaciones comerciales con el resto de los municipios y departamentos del país</li> </ul>

## Anexo XVI: Síntesis descriptiva del escenario socioeconómico y ambiental local para 2015, desde la visión de los líderes locales

Dimensión	Entorno Natural	Expresión local de las macro-políticas y las fuerzas motrices de cambio	Dinámicas locales genzas
Funciones ambientales esenciales	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ La erosión y arrastre de suelo continuaría debido a la ausencia de programas lo suficientemente amplios y efectivos, que cuenten con financiamiento para trabajar en la conservación de la parte alta de las cuencas</li> <li>■ Las especies vegetales y animales se podrían reducir en el futuro, debido a las necesidades de alimentos e ingresos por parte de una población local creciente, aunado a la poca conciencia sobre la necesidad de su protección</li> <li>■ Los caudales de los ríos y afluentes locales se podrían reducir por causa del deterioro ambiental</li> <li>■ Se implementarían programas de producción agropecuaria, incorporando la protección ambiental</li> <li>■ Se implementarían programas de protección, conservación y manejo de suelos y agua</li> <li>■ Existirían esfuerzos por promover la adopción de prácticas de manejo adecuado de recursos naturales locales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Debido a la dificultad de eliminar la degradación, la dinámica ambiental del territorio estaría marcada por acciones locales orientadas a enfrentar las externalidades provocadas por el mal manejo de los recursos naturales</li> </ul>	
Funciones ambientales en apoyo a la vida y las actividades humanas	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se esperaría la aprobación de una normativa con modalidades de concesiones privadas de los servicios de distribución del agua, tanto en el ámbito nacional como local</li> <li>■ Se reduciría la disponibilidad de especies vegetales y animales, así como de los productos del bosque que cada vez son más escasos</li> <li>■ Se propiciaría la generación de oportunidades de trabajo e ingresos locales</li> <li>■ Se implementarían programas de suministro de agua a nivel domiciliar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se esperaría que las inversiones y esfuerzos en la generación de oportunidades de trabajo e ingresos para la población local, contribuirían, en alguna medida, a enfrentar la dinámica de degradación ambiental</li> <li>■ Se prevé la reducción de la disponibilidad y acceso al agua en las áreas rurales debido a las nuevas normativas a aprobarse</li> </ul>	
Influencia y determinación ambiental	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se incrementaría la vulnerabilidad del territorio, ya que los períodos de recurrencia de los eventos climáticos podrían ser cada vez menores (tal podría ser el caso de las inundaciones y sequías)</li> <li>■ Existiría un marcado incremento de la contaminación del agua por coliformes fecales, los cuales estarían presentes tanto en el agua superficial como subterránea</li> <li>■ Se impulsaría la construcción de obras de control de inundaciones</li> <li>■ Se implementarían acciones de manejo de suelos y protección de fuentes de agua</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se continuaría con la dinámica de contaminación de las fuentes de agua, debido a que la cobertura de los proyectos y programas de protección no alcanzarían a eliminar el problema</li> <li>■ Las obras de control de inundaciones no contarían ni con el mantenimiento suficiente ni con los fondos, para eliminar o mantener el nivel de riesgos actual</li> </ul>	

**Anexo XVI: Síntesis descriptiva del escenario socioeconómico y ambiental local para 2015, desde la visión de los líderes locales**

Dimensión	Entorno Natural	Expresión local de las macro-políticas y las fuerzas motrices de cambio	Dinámicas locales genzas
<p>Capacidad de manejo del ambiente</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Existiría un incremento de la contaminación por uso inapropiado de agroquímicos, especialmente en las áreas de caña de azúcar</li> <li>■ Se incrementaría la explotación de las especies y recursos naturales, provocando una reducción de su disponibilidad para los pobladores locales, y por ende, se pondría en peligro la seguridad alimentaria de las familias</li> <li>■ Las obras de mitigación de inundaciones (bordas y drenajes) no contarían con el presupuesto suficiente para su mantenimiento o ampliación, por lo que se incrementarían las inundaciones y la contaminación, generando pérdidas y daños a los pobladores locales</li> <li>■ Habría una dinámica acelerada de deforestación para convertir las áreas boscosas en zonas de cultivo, especialmente caña de azúcar, la cual sería favorecida con el TLC con Estados Unidos de Norteamérica (actualmente existen 200 mz de caña de azúcar que hace 10 años eran bosques)</li> <li>■ El incremento de la deforestación sería favorecido por la aplicación inefectiva y discrecional del marco normativo, contemplándose que la impunidad en la tala de bosques continuaría</li> <li>■ Se prevé una mejoría mínima en el marco regulatorio en el ámbito municipal, en materia de ordenamiento y gestión territorial</li> <li>■ El embalse hidroeléctrico seguiría siendo manejado de manera inefectiva, debido a los problemas de asolvamiento que tiene y la programación inapropiada de las descargas de agua, lo cual provocaría daños importantes en la economía local</li> <li>■ El SAT por inundaciones podría ser inefectivo en el futuro, si no se mejora la coordinación interinstitucional, particularmente entre SNET y la Dirección de Protección Civil; y si las decisiones no se basan en información científica oportuna y de calidad, basada en la observación sistemática</li> <li>■ Si el Plan de Manejo de la bahía de Jiquilisco (o del área de conservación "bahía de Jiquilisco") se definiera y ejecutara considerando el necesario acoplamiento y armonía entre la dinámica natural y humana, se contribuiría a la sostenibilidad ambiental de los sistemas naturales del territorio, y a la sostenibilidad social y económica de las comunidades rurales</li> <li>■ Las comunidades locales continuarían participando en los COAL, a fin de incidir para que el modelo de gestión propuesto por el plan de manejo del área de conservación "Bahía de Jiquilisco", incorpore sus necesidades y prioridades locales</li> <li>■ Si las iniciativas de protección del sitio Ramsar "bahía de Jiquilisco" (en virtud de la Convención de Humedales), se abordan considerando la necesaria articulación entre las dinámicas natural y social, la bahía podría alcanzar sostenibilidad ambiental y las poblaciones humanas locales, desarrollo humano y sostenibilidad social y económica</li> <li>■ Se continuaría participando en iniciativas encaminadas a la protección y manejo sostenible de las cuencas hidrográficas, dentro del marco de los organismos de cuenca promovidos por el IMARN, en aplicación de la ley de Medio Ambiente</li> <li>■ Se continuarían los esfuerzos en materia organizativa, educativa, asistencia técnica (AT) y capacitación, para promover la adopción de prácticas encaminadas al mejoramiento y conservación de la calidad de los suelos, incluyendo la agricultura orgánica o semiorgánica, la permacultura, las barreras vivas, cultivos permanentes, tales como los frutales y la forestaría, entre otros</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ El manejo del embalse hidroeléctrico continuaría provocando amenazas por inundación en el territorio</li> </ul>	



## Anexo XVII: Valor actual y futuro de los indicadores locales por entorno y área geográfica, desde la visión de los técnicos locales

Entorno Sociocultural de la margen oriental del río Lempa						
Indicadores	S. J.	S. M.	T. B.	Criterios	Futuro	Futuro
	Futuro	Futuro	Futuro			
No. de niveles organizativos que participan en decisiones	3	3	3	Se espera un incremento de la participación de las comunidades en la formulación y seguimiento de los planes estratégicos y operativos	3	3
No. de entidades o proyectos públicos	3	3	3	Se espera un incremento de la participación de las entidades públicas que proveen servicios locales a las comunidades rurales	3	3
No. de entidades o proyectos privados	4	4	4	Las entidades privadas, principalmente ONG, incrementarían su apoyo al desarrollo local de manera permanente	4	4
No. de ordenanzas para gestión sostenible territorial	3	3	3	Se espera que exista una mayor cantidad de ordenanzas municipales de ordenamiento y gestión territorial, oficializadas y aplicadas	3	3
Grado de efectividad de los SAT	4	4	4	Se espera mejoras en los SAT, tanto a nivel local como nacional, de tal manera que se cuente con capacidad de albergue, transporte y alimentación para las poblaciones afectadas	4	4
Nivel de delincuencia en el territorio	3	3	3	Se incrementaría la delincuencia a causa de la falta de efectividad de las políticas sociales y los programas de seguridad ciudadana	3	3
Frecuencia de eventos socioculturales	4	4	4	Se fortalecerían a nivel local los grupos responsables de organizar y promover eventos culturales como una actividad permanente	4	4
Grado de contribución de las conmemoraciones	3	3	2	No se proyectarían cambios importantes en las celebraciones de los hechos históricos para fortalecer y construir la identidad local	3	2
No. iniciativas de ecoturismo	5	4	3	Existirían más iniciativas de carácter externo vinculadas al turismo convencional, así como de tipo ecológico promovidas y desarrolladas localmente o por agentes externos.	4	3
No. de municipalidades con incidencia	4	4	4	Se fortalecería la incidencia en las políticas municipales por parte de las comunidades rurales, a través de los concejales	4	4
Grado de participación en redes	5	5	5	Existiría un fortalecimiento y ampliación en la participación en redes locales, nacionales, regionales e internacionales	5	5
Nivel de ingresos de la población	2	2	2	No se prevé que existirían incrementos sustanciales en el nivel de ingresos familiares	2	2
Grado de acceso a servicios básicos	3	4	4	No se prevé un incremento sustancial en la prestación de todos los servicios básicos a la población, sino en nivelar la dotación en salud, educación, agua, electricidad y recolección de desechos	4	4
Grado de acceso a recursos naturales locales	3	3	3	Se reduciría la disponibilidad y acceso a recursos naturales debido al incremento de la población, la privatización de servicios (como el agua) y la delimitación y control restrictivo de las áreas naturales	3	3
Grado de acceso a crédito, AT y capacitación	2	2	2	No se prevé que dichos servicios abarcarían a más del 40% de la población local	2	2
Grado de acceso al transporte terrestre y mar	4	4	4	Se incrementaría el acceso al transporte terrestre y marítimo, de tal manera que entre 61 y 80% de población local podría tener acceso	4	4
Grado de acceso a comunicación a nivel local	5	5	5	Se prevé que más del 50% de las comunidades contarían con telefonía celular, TV, y radio, y que las radios comunitarias cubrirían a más del 75% del territorio por medio de sus repetidoras	5	5
Grado de contribución a la conservación del ambiente	4	5	5	Se espera el incremento de actividades promovidas e implementadas por la CBL en términos de recuperación y conservación ambiental	4	5
Grado de promoción del desarrollo endógeno local	5	5	5	Se espera que la población local participe en la planeación, seguimiento y evaluación de los planes o programas de desarrollo	5	5
Grado en que los proyectos promueven el desarrollo endógeno local	4	4	4	Se espera que la población local participe en la puesta en operación y ejecución de los proyectos	4	4
Grado de incidencia geográfica en desarrollo local	5	5	5	La CBL tendría una incidencia permanente a nivel comunitario, zonal y regional	5	5
No. de niveles geográficos del trabajo organizativo	5	5	5	Existiría una organización permanente a nivel comunitario, zonal y regional	5	5
No. de áreas temáticas del trabajo organizativo	4	4	4	Se trabajaría en las áreas económica, social y ambiental mediante la ejecución de proyectos específicos	4	4



**Anexo XVII: Valor actual y futuro de los indicadores locales por entorno y área geográfica, desde la visión de los técnicos locales**

Entorno Económico de la margen oriental del río Lempa							
Indicadores	S. J.		S. M.		T. B.		Criterios
	Futuro		Futuro		Futuro		
Rubros agrícolas y pecuarios	4		5		5		Se mantendría la cantidad de rubros con variaciones a fin de adoptar rubros más rentables
Origen de los ingresos del hogar	3		4		4		La agricultura aunque tendría mayor apoyo, no constituiría la actividad principal generadora de ingresos locales
Eficiencia productiva comparada	3		5		5		Debido a la imposibilidad de incrementar el área de siembra, se aumentaría la productividad de la actividad agropecuaria
Respuesta a la temperatura	4		4		4		Se considera importante continuar con la introducción de variedades tolerantes al incremento de las temperaturas y a la variabilidad climática
Respuesta a la precipitación	4		4		4		Se considera importante continuar con la introducción de variedades tolerantes a las variaciones de la precipitación (especialmente sequías y canchucas) y a la variabilidad climática.
Área sembrada de granos básicos	2		2		2		Se estima que en el futuro se reduciría el área sembrada de granos básicos como consecuencia de su baja rentabilidad y la introducción de nuevas actividades productivas
Tenencia de la tierra	3		4		3		No se prevén cambios importantes en la estructura de tenencia de la tierra, aun cuando existen ventas de tierra por razones de emigración o para dedicarse a otras actividades
Acceso a comunidades y parcelas	4		4		4		La tendencia observada sugiere que existirían mejoras importantes en las condiciones de las vías de acceso a las comunidades y parcelas en las diferentes áreas geográficas
Número de mercados para la producción	4		4		4		Se prevé que la diversificación de las actividades productivas de las zonas permitiría el acceso a nuevos mercados
% con acceso a crédito	2		2		2		No se prevé que existiría un incremento en el porcentaje de personas con acceso a crédito con respecto a lo actual
Acceso a la Asistencia Técnica	2		2		2		La asistencia técnica brindada a los productores no se incrementaría más allá del 40%.
Experimentación	3		3		3		Se están ejecutando acciones orientadas a una mayor incorporación de tecnologías nuevas y usando fuente renovables de energía para orientar la producción hacia la sostenibilidad
Uso de riego	3		3		3		Existiría un incremento de las áreas de riego a consecuencia de la innovación tecnológica y promoción de la agricultura comercial
Medios de vida incorporados	4		4		4		La cantidad de medios de vida se mantendría constante, no así los tipos de actividades
Destinos de la producción	4		4		4		La diversificación de la producción con visión de mercado aumentaría la proporción de productores que destinan su producción al mercado

**Anexo XVII: Valor actual y futuro de los indicadores locales por entorno y área geográfica, desde la visión de los técnicos locales**

Entorno Natural de la margen oriental del río Lempa					
Indicadores	S. J.	S. M.	T. B.	Criterios	
	Futuro	Futuro	Futuro	Futuro	Futuro
Grado de sedimentación y erosión del suelo	2	2	2	2	Se incrementaría la sedimentación y erosión debido al manejo inapropiado de las cuencas
Cambio en el cauce de ríos o quebradas	4	2	2	2	Se esperarían cambios mínimos en la zona de San Juan del Gozo, pero en las otras dos zonas los cambios causarían impactos negativos significativos en las actividades humanas
Susceptibilidad sísmica y geológica	2	3.5	3	3	Por ser procesos naturales con una dinámica propia, no se prevén cambios
Nivel de caudales de los ríos y afluentes locales	2	2	2	2	Se estima que algunos ríos entrarían en un proceso más acelerado de desaparición o disminución significativa de los caudales
Nivel medio de la humedad del suelo	2	2	2	2	Las actividades humanas y la climatología provocarían una mayor degradación ambiental que reduciría los niveles de humedad del suelo y afectaría las actividades productivas
Potencial agrológico de los suelos	2	3	3	3	Se prevé que el efecto combinado de la degradación con las medidas o prácticas conservacionistas que se implementen, mantendrían el mismo potencial en la próxima década
No. de ecosistemas distintos	4	4	4	4	Independientemente de la degradación de los ecosistemas, se considera que es muy poco probable que éstos desaparezcan
Grado de abundancia o escasez de especies	2	2	2	2	Existiría una reducción en la disponibilidad de especies animales y vegetales
Grado de amenaza de desaparición del hábitat para especies	2	2	2	2	Las actividades humanas provocarían una fuerte amenaza que podría provocar la desaparición del hábitat de las diferentes especies
Cobertura de corredores ambientales y áreas naturales	3	3	3	3	La entrada en vigor del ISANP y la implementación de planes de manejo permitiría contrarrestar la presión sobre las áreas naturales locales
Nivel de disponibilidad de especies vegetales y productos boscosos	2	2	2	2	Existiría una reducción en la disponibilidad de especies vegetales y productos boscosos, debido a su reducción y a las restricciones derivadas del marco normativo ambiental
Nivel de disponibilidad de especies forestales energéticas	2	2	2	2	Existiría una reducción en la disponibilidad de especies forestales energéticas, debido a su reducción y a las restricciones derivadas del marco normativo ambiental
Nivel de disponibilidad de especies acuáticas y marinas	3	3	3	3	Existiría una reducción en la disponibilidad para la población de especies acuáticas marinas, debido a su reducción y a las restricciones derivadas del marco normativo ambiental
Grado de belleza escénica para bienestar humano y ecoturismo	3	3	3	3	Existiría una promoción del rescate de los valores humanos que aprecian y valorizan la belleza del entorno natural y sus funciones ambientales
Nivel de disponibilidad de especies boscosas para construcción	2	2	2	2	Existiría una reducción en la disponibilidad para la población de especies boscosas para la construcción, debido a su reducción y a las restricciones derivadas del marco normativo ambiental.
Grado de disponibilidad de recursos minerales pétreos y arena	2	2	2	2	La extracción de arena se realizaría de manera poco compatible con el medio ambiente, sin que se generen beneficios económicos directos a nivel local
Grado de disponibilidad de agua para uso y consumo familiar	2	2.5	2.5	2.5	Se mantendría la situación actual de disponibilidad y acceso entre bajo y moderado

## Anexo XVII: Valor actual y futuro de los indicadores locales por entorno y área geográfica, desde la visión de los técnicos locales

Entorno Natural de la margen oriental del río Lempa					
Indicadores	S. J.	S. M.	T. B.	Criterios	
	Futuro	Futuro	Futuro	Futuro	Futuro
Grado de disponibilidad y acceso al agua para uso agropecuario	3	3.5	3		La disponibilidad y acceso a este recurso se verían incrementados para usos productivos como resultado del incremento de las áreas y proyectos de riego.
Grado de incidencia de bosques para mitigación de inundaciones	2.5	2.5	3		Considerando que la masa boscosa no presenta una tendencia al incremento, no se esperaría un incremento en la incidencia de éste en la mitigación de inundaciones.
Grado de incidencia de las inundaciones de acuerdo a los períodos de retorno y las mareas	3	2	2.5		La incidencia futura de las inundaciones en función de los períodos de recurrencia y la dinámica de las mareas, sería de alta a moderada, según la zona
Nivel de permeabilidad y drenaje de suelos	2	2.5	2.5		La permeabilidad y drenaje de los suelos se mantendría en los niveles actuales, que se ven afectados por la disminución de la cobertura vegetal, drenajes inadecuados y áreas de encharcamiento
Nivel de salinización de los suelos	2	3	3		Se esperaría que se mantengan los niveles actuales que varían entre una salinización desde alta a moderada, como resultado de acciones de conservación y protección a ejecutarse
Grado de disponibilidad de agua de los acuíferos en cantidad y calidad	2	2	2		Se reduciría la disponibilidad de agua en general y se incrementaría su contaminación.
Grado de conflicto del uso del suelo con respecto a su potencial	2.5	3	3		Las acciones que se implementarían en el futuro, serían capaces a lo sumo de mantener el nivel actual de conflicto de uso del suelo
Grado de incidencia del manejo del embalse hidroeléctrico en la dinámica de las inundaciones	3	2	3		Se esperaría que el manejo del embalse continúe bajo la misma modalidad con la que opera actualmente, de tal manera que la incidencia sobre las inundaciones sería de alta a moderada
Nivel de deforestación	2	2	2		De acuerdo a la dinámica que sigue la deforestación local, se esperaría que ésta se acentúe en la próxima década.
Nivel de contaminación del aire (riego aéreo de madurantes de la caña de azúcar)	4	3	4		Los niveles de contaminación del aire podrían ser similares a los actuales, ya que no se prevén cambios importantes ni en las prácticas productivas actuales del cultivo de la caña de azúcar, ni en la aplicación de la normativa ambiental en esa materia
Grado de contaminación del suelo (fertilizantes, fungicidas y desechos)	2	2	2		La intensificación de la agricultura tradicional provocaría el incremento de la contaminación del suelo por agroquímicos.
Nivel de explotación de las especies terrestres, acuáticas y marinas locales	2	2	2		Se acentuaría la explotación de especies terrestres, acuáticas y marinas locales respecto a la situación actual
Grado de contribución de las obras de protección a la mitigación de las inundaciones	2	2.5	2		La efectividad de las obras de mitigación de inundaciones se reduciría, por efecto de su deterioro y falta de mantenimiento, así como a la no ampliación de su cobertura
Grado de protección de las áreas naturales existentes	2	2	2		La presión sobre los recursos que contribuyen a la seguridad alimentaria y apoyan las actividades económicas, contrarrestarían la protección de las áreas naturales actuales

### Anexo XVII: Valor actual y futuro de los indicadores locales por entorno y área geográfica, desde la visión de los técnicos locales

Entorno Sociocultural de la margen occidental del río Lempa						
Indicadores	MES	IDES		SES		Criterios
	Futuro	Futuro	Futuro	Futuro	Futuro	
No. de niveles organizativos que participan en decisiones	4	4	4	4	4	La madurez y el fortalecimiento de las organizaciones locales facilitarían una participación de mayor calidad de las comunidades rurales
No. de entidades/proy. públicos	3.5	4	4	4	4	Se esperaría un mayor apoyo de las entidades públicas con la ejecución de proyectos en las comunidades
No. de entidades/proy. privados	5	4	4	4	4	Se prevé un mayor apoyo de las entidades privadas para la ejecución de proyectos en las comunidades
No. de ordenanzas para gestión sostenible territorial	4	4	4	4	4	La dinámica de los gobiernos locales incidiría en la gestión del territorio, sin embargo, los cambios políticos harían que la situación actual no sufra modificaciones en el futuro
Grado de efectividad de los SAT	4	4	4	4	5	Los SAT se volverían más efectivos debido a la mayor incidencia de las comunidades
Nivel de influencia en el territorio	4	4	4	4	4	El nivel de influencia en las comunidades mantendría la tendencia actual debido a procesos y prácticas de control social en las micro-regiones
Frecuencia de eventos socioculturales	4	3	3	4	4	El esfuerzo que se está realizando a lo sumo lograría mantener los niveles actuales debido a la existencia de un entorno desfavorable para el mantenimiento y rescate de la cultura local
Grado de contribución de las conmemoraciones	3	3	3	3	3	Debido a las prioridades de las organizaciones locales se presume que el apoyo a las conmemoraciones se vería reducido en el futuro
No. de iniciativas de ecoturismo	3	4	4	5	5	El fomento del turismo a nivel nacional y la existencia de áreas con potencial a nivel local, ampliarían esta actividad en las diferentes micro-regiones
No. de municipalidades con incidencia	5	4	4	5	5	La tendencia indicaría que las comunidades mejorarían su nivel de incidencia en la elección de los miembros para los Concejos Municipales
Grado de participación en redes	5	5	5	5	5	Existe una tendencia a incrementarse la participación de las organizaciones locales en redes nacionales, regionales e internacionales
Nivel de ingresos de la población	3.5	3.5	3.5	3	3	A pesar de la diversificación económica no se prevé en el período considerado el incremento sustancial de los ingresos familiares
Grado de acceso a servicios básicos	4	3.5	3.5	3.5	3.5	La dotación de mayores servicios por parte de entidades públicas y privadas propiciaría una mayor cobertura y acceso por parte de las familias locales.

**Anexo XVII: Valor actual y futuro de los indicadores locales por entorno y área geográfica, desde la visión de los técnicos locales**

Entorno Sociocultural de la margen occidental del río Lempa						
Indicadores	MES	IDES		SES		Criterios
	Futuro	Futuro	Futuro	Futuro	Futuro	
Grado de acceso a recursos naturales locales	4	4	4	4	4	El régimen de tenencia de la tierra establecido con el PTT ha generado un acceso importante a los recursos naturales por parte de las familias, sobre el cual no se vislumbran modificaciones importantes a futuro
Grado de acceso a crédito, asistencia técnica y capacitación	2	2	2	2	2	La desconfianza y la falta de recursos económicos de las familias, así como las limitantes presupuestarias de las instituciones de apoyo limitarían el incremento en estos servicios
Grado de acceso al transporte terrestre y mar	3.5	4	4	4	4.5	Existiría una mejora mínima en el acceso a transporte terrestre y marítimo, a través de la construcción de vías de acceso
Grado de acceso a comunicación a nivel local	3.5	3	3	3	3	La masificación de los medios de comunicación y el mejoramiento del acceso a los mismos provocarían mayor disponibilidad de información para las familias
Grado de contribución a conservación del ambiente	4	4	4	4	5	Los planes estratégicos de las organizaciones, así como el aumento de la conciencia ambiental local, favorecerían la conservación del entorno natural local
Grado en que los planes promueven el desarrollo endógeno local	5	5	5	5	5	Existen planes estratégicos de las organizaciones orientados a la promoción del desarrollo y fortalecimiento de capacidades locales
Grado en que los proyectos promueven el desarrollo endógeno local	5	5	5	5	5	La implementación de procesos participativos en la planeación y gestión de proyectos fortalecería la promoción del desarrollo y fortalecimiento de capacidades locales
Grado de incidencia geográfica en desarrollo local	5	5	5	5	5	El GBL cuenta con una trayectoria importante en el territorio como promotora de acciones de incidencia en el desarrollo local, proyectándose un fortalecimiento de dicha actividad
No. de niveles geográficos del trabajo organización	4	4	4	4	4	El trabajo sistemático desarrollado propiciaría una mayor cobertura geográfica de las organizaciones locales
No. de áreas temáticas del trabajo organizativo	5	5	5	5	5	Se prevé el fortalecimiento en el trabajo en las tres áreas temáticas: económica, sociocultural y ambiental

## Anexo XVII: Valor actual y futuro de los indicadores locales por entorno y área geográfica, desde la visión de los técnicos locales

Entorno Económico de la margen occidental del río Lempa						
Indicadores	MES		IDES		SES	Criterios
	Futuro		Futuro		Futuro	
Rubros agrícolas y pecuarios	5		5		5	Los esfuerzos de diversificación de la base productiva provocarían un incremento de los rubros productivos de las familias.
Origen de los ingresos familiares	3		3		2	Se prevé que los ingresos reales de las familias se verían deteriorados o la suma se mantendrían por la pérdida de poder adquisitivo
Eficiencia productiva comparada	3		4		4	Las acciones de asistencia técnica, capacitación e innovación tecnológica provocarían incrementos en la eficiencia productiva.
Respuesta local la temperatura	4		4		4	Se mantendría el trabajo orientado a buscar especies adaptadas a la variabilidad climática local en términos de temperatura.
Respuesta local a la precipitación	3		3		3	Se mantendría el trabajo orientado a buscar especies adaptadas a la variabilidad climática local en términos de precipitación.
Area sembrada de granos básicos	2		2		3	Debido a la baja rentabilidad de esta actividad la tendencia sería hacia una reducción del área sembrada.
Tenencia de la tierra	4		3		4	No habría cambios importantes en el régimen de tenencia de la tierra.
Acceso a comunidades y parcelas	4		4		4	Las acciones desarrolladas por las comunidades, ONG y la cooperación con los gobiernos locales conducirían a un mejoramiento de las vías de acceso.
Número de mercados para la producción	5		5		5	Los mercados para la producción serían ampliados para mejorar los niveles de competitividad.
% con acceso a crédito	2		2		2	No se prevé un incremento sustantivo en el porcentaje de familias con acceso a crédito, debido a las prioridades diferentes de las políticas de la banca comercial
Acceso a la Asistencia Técnica (AT)	2		2		2	Los recursos y la capacidad de ampliación de la AT no se incrementarían con respecto a los alcances actuales. Aumentaría la formación de para-técnicos locales que divulgan tecnología
Experimentación	2		2		2	No se prevén cambios importantes en la experimentación e innovación.
Uso de riego	2.5		2.5		2.5	Debido a las limitantes de agua y de recursos económicos para la instalación de sistemas de riego, su expansión a futuro sería moderada.
Medios de vida incorporados	5		5		5	Como producto de la diversificación de las actividades económicas no agrícolas se prevé un incremento en la cantidad de medios de vida de las familias.
Destinos de la producción	4		4		4	Existiría mayor excedente de producción para la venta al mercado.

**Anexo XVII: Valor actual y futuro de los indicadores locales por entorno y área geográfica, desde la visión de los técnicos locales**

Entorno Natural de la margen occidental del río Lempa					Criterios
Indicadores	MES	IDES	SES	Futuro	
	Futuro	Futuro	Futuro		
Grado de sedimentación y erosión	2	2	2	2	Se esperaría un incremento en la sedimentación y grado de erosión que reduciría la capacidad de adaptación local
Cambio en el cauce de ríos o quebradas	3	3	2	2	Se esperaría que no existieran modificaciones importantes en este indicador por el corto período de tiempo considerado
Susceptibilidad sísmica y geológica	2	2	2	2	Esta variable no depende de las actividades desarrolladas en el territorio y tiene su dinámica natural propia, por lo tanto no se esperarían cambios
Nivel de caudales de los ríos y afluentes locales	2	2	2	2	La dinámica actual sugiere una reducción futura de los caudales de los ríos
Nivel medio de la humedad del suelo	2	2	2	2	La reducción de la cobertura vegetal asociada a la mayor evapotranspiración local, provocaría una reducción en la humedad del suelo
Potencial agrológico de los suelos	2	3	3	3	Por ser una característica propia de los suelos que no puede ser alterada en períodos cortos, no se prevén cambios en este indicador
No. de ecosistemas distintos	4	4	4	4	Si bien se pueden experimentar modificaciones en los ecosistemas existentes, durante el período considerado no se esperaría la desaparición de éstos
Grado de abundancia o escasez de especies	3	3	3	3	Las medidas implementadas a la fecha y las acciones de sensibilización podrían permitir mantener los niveles actuales
Grado de amenaza de desaparición del hábitat para especies	2	2	2	2	Debido a la presión que ejercería la población local en aumento, se esperaría un incremento de la amenaza sobre ciertos hábitat y sobre las especies asociadas
Cobertura de corredores ambientales y áreas naturales	2	3	3	3	La aplicación del marco normativo para la protección de las áreas naturales y corredores ambientales, este indicador podría no verse muy alterado en el futuro.
Nivel de disponibilidad de especies vegetales y productos boscosos	2	3	2	2	El efecto combinado de protección más consumo de especies reducirá la disponibilidad de las mismas en el futuro
Nivel de disponibilidad de especies forestales energéticas	3	3	2	2	La utilización de leña como fuente de energía continuaría provocando presión sobre las especies energéticas
Nivel de disponibilidad de especies acuáticas y marinas	1,5	3	3	3	A excepción de la micro-región MES donde se esperaría una reducción, el resto de micro-regiones tienen la posibilidad de mantener la disponibilidad de estas especies
Grado de belleza escénica para bienestar humano y ecoturismo	2,5	3	4	4	Existiría una promoción del rescate de los valores humanos que aprecian y valorizan la belleza del entorno natural y sus funciones ambientales
Nivel de disponibilidad de especies boscosas para construcción	2,5	2,5	2	2	Las regulaciones existentes y la aplicación de las mismas reducirían la utilización inadecuada del bosque como insumo para la construcción
Grado de disponibilidad de minerales pétreos y arena	2	3	2	2	Existe una disponibilidad de arena que podría seguir manteniendo los niveles actuales

## Anexo XVII: Valor actual y futuro de los indicadores locales por entorno y área geográfica, desde la visión de los técnicos locales

Entorno Natural de la margen occidental del río Lempa						
Indicadores	MES	IDES		SES		Criterios
	Futuro	Futuro	Futuro	Futuro	Futuro	
Grado de disponibilidad local de agua para uso y consumo familiar	2	2	2	2	2	El incremento de la población y la reducción de caudales provocaría una reducción en la disponibilidad de agua para uso familiar
Grado de disponibilidad y acceso al agua para uso agropecuario	2	3	3	3	3	Debido a las menores exigencias en términos de calidad del recurso hídrico, no se prevén cambios importantes para su utilización en la agricultura
Grado de incidencia de bosques para mitigación de inundaciones	3	2	2	2	2	Considerando que la masa boscosa no presenta una tendencia al incremento, no se esperaría un incremento en la incidencia de éste en la mitigación de inundaciones
Grado de incidencia de las inundaciones de acuerdo a los periodos de retorno y de las mareas	3	2	2	2	2	La situación actual de alta incidencia tendería a mantenerse en el futuro
Nivel de permeabilidad y drenaje de suelos	3	2	2	2	2	La compactación de los suelos y la pérdida de cobertura vegetal reducirían la permeabilidad y drenaje de los suelos
Nivel de salinización de los suelos	4	3	3	3	3	Por ser una manifestación de largo plazo no se esperarían modificaciones en este indicador para el periodo proyectado
Grado de disponibilidad de agua de los acuíferos en cantidad y calidad	2	2	2	2	2	La degradación ambiental provocaría una reducción de la disponibilidad de agua para el consumo humano, afectando también la calidad por los problemas de contaminación
Grado de conflicto del uso del suelo con respecto a su potencial	4	4	4	4	4	Se esperaría poder mejorar la situación del conflicto entre uso real y uso potencial del suelo mediante acciones de ordenamiento y gestión sostenible del territorio
Grado de incidencia del manejo del embalse hidroeléctrico en la dinámica de las inundaciones	3	3	3	3	3	No se esperarían cambios importantes en el manejo actual del embalse hidroeléctrico, y que a su vez se manifestarían en la dinámica de las inundaciones
Nivel de deforestación	2	2	2	2	2	Se esperaría un mejor control sobre la deforestación mediante prácticas de manejo y regulaciones ambientales
Nivel de contaminación del aire (riego aéreo de madurantes de la caña de azúcar)	2	3	3	3	3	Debido a que las áreas de caña están bien establecidas y no se prevén incrementos sustanciales, tampoco se esperaría un incremento de la contaminación por las prácticas de manejo de este cultivo
Grado de contaminación del suelo (fertilizantes, fungicidas y desechos)	2.5	2	2	2	2	El efecto de la asistencia técnica, capacitación y sensibilización de los productores permitiría mantener los niveles actuales de contaminación provocados por las prácticas agrícolas inapropiadas
Nivel de explotación de las especies terrestres, acuáticas y marinas locales	2	2	2	2	2	No se esperaría un incremento en el nivel alto existente de especies
Grado de contribución de las obras de protección a la mitigación de las inundaciones	3	2	2	2	2	La falta de presupuesto para la construcción y mantenimiento de este tipo de obras dificultaría una mayor contribución a la mitigación de las inundaciones
Grado de protección de las áreas naturales existentes	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	No se prevé la puesta en práctica de programas integrales y permanentes de protección de las áreas naturales existentes en el territorio



## 4.2 Escenarios climáticos locales futuros

Actualmente existe mayor consenso y confiabilidad en que el aumento de las concentraciones de gases de efecto invernadero (GEI) es capaz de producir un incremento de la temperatura global, aunque la estimación de los efectos de las altas concentraciones de esos gases sobre los climas regionales tiene una confiabilidad muy baja. Asimismo, no se sabe con certeza la magnitud de los cambios climáticos ni las futuras condiciones socioeconómicas y ambientales. Por estas razones no existe la posibilidad de realizar proyecciones con alto grado de certeza sobre los cambios climáticos a escala regional o zonal.

A pesar de las limitaciones de la ciencia actual, las cuales imposibilitan las predicciones climáticas, es posible elaborar representaciones del clima futuro que indiquen la forma en que el cambio climático podría afectar a los sistemas naturales, la vida humana y la economía. Dichas representaciones permiten determinar si un sistema o sector específico es potencialmente vulnerable al cambio climático, e identificar los límites a partir de los cuales los impactos se hacen negativos o severos. A tales representaciones futuras del clima se les denomina escenarios de cambio climático, definiéndose de la manera siguiente: "Una representación del clima futuro que es internamente consistente, construida empleando métodos basados en principios científicos y que puede ser utilizada para comprender las respuestas de los sistemas naturales y sociales ante el cambio climático futuro"<sup>104</sup>.

Los escenarios de cambio climático deben ser seleccionados para brindar información que sea fácil de obtener, suficientemente detallada para ser utilizada en los estudios de impacto, representativa del rango de incertezas de las proyecciones, y físicamente consistente en el sentido espacial<sup>105</sup>. Sin embargo, en la práctica es difícil poder reunir todas esas características en un escenario, pues la representación de ellas depende, en buena medida, del método que se emplee en la creación del escenario y de la calidad de los datos utilizados.

### *Tendencias climáticas observadas en los últimos años*

De acuerdo al Tercer Informe de Evaluación del Clima (*TAR*) elaborado por el Panel Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático (*IPCC*), un conjunto creciente de observaciones arroja una imagen colectiva de un calentamiento global y de otros cambios en el sistema climático. La temperatura superficial de la tierra promedio se ha incrementado entre 1860 y el año 2000, de tal manera que durante el siglo XX el incremento fue de 0.6°C. A nivel global, los extremos climáticos en la década de los noventa, la más cálida del milenio, estuvo marcada por el año de mayor temperatura (1998) desde 1860. No es casualidad que el año que le precedió (1997) fue el de mayor concentración de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) en la atmósfera (360 partes por millón) en 160,000 años<sup>106</sup>. En el Cuadro 4.2-1 se resumen algunas de las tendencias climáticas observadas, de interés para el territorio estudiado ya que podrían significar amenazas climáticas potenciales.

Según la OMM<sup>107</sup>, el incremento de la temperatura durante el siglo XX no ocurrió en forma regular, ya que el mayor crecimiento se produjo a partir de 1976, durante el cual se elevó a un ritmo tres veces mayor de lo previsto. Nueve de los diez años más calientes son posteriores a 1990, incluyendo los años 1999 y 2000. El año 2001 la OMM informa que ha sido el segundo más cálido desde 1860 y el número 23 en forma consecutiva en que la superficie terrestre supera los valores normales. Asimismo, en los doce meses, entre los años 2000 y 2001,

<sup>104</sup> Viner y Hulme, 1992.

<sup>105</sup> Parry y Carter, 1998.

<sup>106</sup> Keeling y Whorf, *Perspectivas del Medio Ambiente Mundial* 2000, PNUMA.

<sup>107</sup> Organización Meteorológica Mundial.

la temperatura de la superficie terrestre superó en 0.42°C a la media de 15°C, la cual es utilizada tomando el período 1961-1990 como referencia.

Los cambios observados en el nivel del mar, la cubierta de nieve, extensión de hielo y precipitaciones, son consistentes con un clima cada vez más caliente en la superficie terrestre. Algunos de dichos cambios son regionales y otros podrían deberse a variaciones climáticas, forzamientos naturales o actividades humanas regionales, y no solamente a las emisiones antrópicas de GEI.

De acuerdo al *TAR*, es muy probable que el calentamiento del siglo XX haya contribuido significativamente a la elevación promedio observada en el nivel del mar, y al incremento en el contenido de calor de los océanos. Durante el siglo XX, la elevación anual promedio del nivel del mar fue entre 1 y 2 mm.

Es muy probable que la extensión de la cubierta de nieve haya disminuido en promedio un 10% en el hemisferio norte desde finales de 1960. Asimismo, ha habido un amplio retroceso de los glaciares montañosos en las regiones no polares durante el siglo XX.

En cuanto a las precipitaciones, muy probablemente éstas se han incrementado entre 5 y 10% durante el siglo XX, en la mayoría de continentes de las latitudes medias y altas del hemisferio norte. En cambio, en la mayoría de áreas de tierras subtropicales, la lluvia probablemente ha disminuido en promedio de 3%. Los episodios cálidos del evento El Niño-Oscilación del Sur (ENOS), han sido más frecuentes, persistentes e intensos desde mediados de 1970, comparado con los 100 años previos.

El ENOS afecta las variaciones regionales de las precipitaciones y la temperatura en la mayoría de los trópicos, subtropicos y algunas áreas de las latitudes medias. En el istmo centroamericano, las recientes manifestaciones del ENOS han modificado de manera significativa el régimen de lluvias y algunos patrones del clima regional, ocasionando cuantiosos daños y pérdidas materiales y vidas humanas.

En un estudio reciente<sup>108</sup> sobre las tendencias observadas de los extremos climáticos en la región de América Central y Sudamérica Septentrional, se identificaron y analizaron los cambios en las temperaturas extremas y en la precipitación. Dicho estudio, indica que las temperaturas extremas están cambiando en la región, así como la oscilación entre éstas, y que el calentamiento es más notable en el verano y otoño boreales. Los totales de lluvia muestran aumentos no significativos, pero las intensidades muestran una tendencia a incrementarse significativamente.

De acuerdo a los resultados de un estudio sobre la climatología de El Salvador<sup>109</sup>, durante el período de referencia 1961-1990, se identificó un notable incremento en las magnitudes de la temperatura media anual, particularmente en la década de los 80. Los valores estimados de las tendencias lineales indican un proceso de calentamiento de aproximadamente 0.04°C al año, lo cual significa que, durante el período 1961-1990, la temperatura media anual aumentó en aproximadamente 1.2°C. La década de los 80 fue la más cálida del período considerado, observándose a 1987, 1990 y 1983 como los tres años más calientes del mismo período, con anomalías de 1.1°C, 0.8°C y 0.7°C respectivamente<sup>110</sup>.

---

<sup>108</sup> Aguilar, E., et Al., 2005: *Changes in precipitation and temperatures in Central America and Northern South America, 1961-2003*.

<sup>109</sup> Centella, A., et Al., 1998[a]: *Escenarios climáticos de referencia para la República de El Salvador*, MARN.

<sup>110</sup> *Ibid*, 21 pp.

**Cuadro 4.2-1: Tendencias climáticas globales, regionales y nacionales observadas**

Variables climáticas observadas		Tendencias observadas (amenazas potenciales para el territorio seleccionado)
Global	<ul style="list-style-type: none"> <li>Huracanes o tormentas tropicales<sup>111</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>+Vientos huracanados en latitudes medias y altas del hemisferio norte</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Evento El Niño:</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>+Frecuencia, intensidad y duración</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>+Frecuencia de meses secos extremos e incremento y prolongación de períodos secos<sup>112</sup>, durante los últimos 20-30 años, desde mediados de los años 70 con respecto a los últimos 100 años<sup>113</sup></li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elevación global del nivel del mar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Incremento de la tasa media de incremento anual de 1-2 mm, durante el siglo XX<sup>114</sup></li> </ul>
Regional	<ul style="list-style-type: none"> <li>Índice de Oscilación Ártico (AOI)<sup>115</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>+Signo positivo de manera predominante y creciente:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>-Número de frentes fríos en C.A. (nov-feb) durante 1975-2000</li> <li>+Intensidad del chorro intra-americano de bajo nivel en julio y febrero (componente zonal del régimen de los vientos alisios, el cual +intensidad en el Atlántico de nov. a feb, durante 1975-2000)</li> </ul> </li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>La Niña<sup>116</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Número de frentes fríos en C.A. durante 1916-1996.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>T y Pcp extremas<sup>117</sup>:</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se observan cambios en los valores extremos durante los últimos 40 años en CA:</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>TXx (Max T max)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>+0.3°C por década, las temperaturas extremas están aumentando</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>TNx (Max T min)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>+0.2°C por década, las temperaturas extremas están aumentando</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>TX90p (días calientes)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>+2.5% por década (% anual de días TX&gt;90 p), TX=Max T diaria<sup>118</sup></li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>TN90p (noches calientes)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>+1.7% por década (% anual de días TN&gt;90p), TN=Min T diaria<sup>119</sup></li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>DTR (rango diurno de T)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>+0.1°C por década (diferencia media anual entre TX y TN)</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>R95p (días muy húmedos)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>+18.1 mm por década (pcp total anual RR&gt;95p), incremento de pcp fuerte</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>R99p (días extremadamente húmedos)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>+10.3 mm por década (pcp total anual RR&gt;99p), incremento de pcp fuerte</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cantidad de lluvia de R95p y R99p</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>+60-70% por década, pero no hay disminución en la cantidad anual de pcp</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>SDII (índice simple de intensidad diaria)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>+0.3 mm por día por década (pcp total anual/número de días húmedos en el año, pcp &gt; 1 mm). En los días que llueve, las cantidades de pcp están aumentando a una tasa de 0.3 mm por década</li> </ul>
Nacional <sup>120</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>T media anual</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>+1.2°C durante 1961-1990</li> <li>+0.04°C por año</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pcp media anual</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-0.38mm/año (1961-1990)</li> </ul>

### Escenarios futuros de cambio climático

En el ámbito global, de acuerdo a las proyecciones de varios modelos de circulación general atmósfera-oceano (MCGAO), respecto de una serie de escenarios para cuantificar el cambio climático medio y el grado de incerteza, sobre la base de los diversos resultados de los modelos, para fines del siglo XXI (2071 a 2100), el cambio de la temperatura media del aire

<sup>111</sup> IPCC, 2001: Tercer Informe de Evaluación del Cambio Climático

<sup>112</sup> García, L., 2004. Servicio Meteorológico de SNET

<sup>113</sup> Ibid, WGI-TAR, Sección 7.6.5

<sup>114</sup> Ibid, WGI-TAR, Capítulo 11

<sup>115</sup> Ibid

<sup>116</sup> Ibid

<sup>117</sup> Aguilar, et Al., 2005, Op. Cit

<sup>118</sup> La magnitud de los cambios es mayor durante la época lluviosa que durante la época seca.

<sup>119</sup> Ibid

<sup>120</sup> Centella, et Al., 1998[a]

en la superficie de la tierra, en relación con el período 1961-1990, sería de 3°C en promedio (con un margen de variación entre 1,3 y 4,5°C en el escenario de referencia preliminar A2), y de 2,2°C (con un margen de variación de entre 0,9 y 3,4°C en el escenario de referencia preliminar B2). En el escenario B2 se produce un calentamiento más leve, acorde con su menor ritmo de aumento de las concentraciones de CO<sub>2</sub><sup>121</sup>.

En el ámbito regional, en un estudio reciente<sup>122</sup> se proyectaron los patrones de cambio climático para América Central, estimándose los cambios en la temperatura y precipitación, para la región norte (N), desde Guatemala hasta la parte septentrional de Costa Rica, y sur (S), desde la parte central de Costa Rica hasta Panamá. El estudio estimó que la magnitud del cambio de temperatura es ligeramente mayor en el sector sur (S) con respecto al norte (N), particularmente, después del año 2050. Comparando ambos escenarios de emisiones A2 y B2, resulta que entre 2010 y 2050, los cambios de temperatura son ligeramente mayores en el B2 que en el A2, invirtiéndose el patrón de manera notoria entre 2050 y 2100. Se muestra un incremento de la temperatura que varía desde 0.3°C (N y S) en el año 2010, hasta 1.2°C (N) y -1.3°C (S) en 2050. Posteriormente a 2050, los cambios son más significativos entre los dos escenarios, ya que en 2075 varía de 2.2°C (N) a 2.3°C (S) en el escenario A2, mientras que en el B2 la oscilación es de 1.8°C (N) a 1.9°C (S); en el 2100 varía de 3.3°C (N) a 3.4°C (S) en el escenario A2 y de 2.3°C (N) a 2.4°C (S) en el escenario B2.

De acuerdo al estudio sobre escenarios climáticos para El Salvador<sup>123</sup>, la temperatura media anual se estaría incrementando de 0.8°C a 1.1°C en el año 2020, y de 2.5°C a 3.7°C en 2100. Para la precipitación, los resultados tienen mayor incerteza, pues las proyecciones abarcan rangos desde -11.3% a 3.5% en 2020, hasta -36.6% a 11.1% en 2100. El margen de variación del cambio proyectado, se debe a los diferentes escenarios de emisiones utilizados, resultado de las diferencias existentes en el forzamiento radiativo asociado a cada escenario de emisión. Sin embargo, aunque se observan cambios en la magnitud de los valores, el patrón de cambio que se obtuvo fue similar. Con respecto a las precipitaciones, se pudo observar la relativa reducción de los totales de lluvia durante los meses de julio y agosto, asociada a la canícula o veranillo. En el Cuadro 4.2-2 se resumen algunas de las proyecciones generadas por los escenarios de cambio climático para el ámbito global, regional y nacional. Dichos cambios podrían ser de interés para el territorio seleccionado ya que podrían representar amenazas climáticas potenciales.

### **Escenarios locales de cambio climático**

Los escenarios climáticos locales para el territorio ubicado en la planicie costera entre los departamentos de La Paz, San Vicente y Usulután de El Salvador, fueron desarrollados utilizando tres climatologías, a saber: la climatología de referencia 1961-1990 (representativa del clima actual o de 1975), la climatología 2006-2035 (clima de 2020) y la climatología 2070-2099 (clima de 2085).

Para la construcción de los escenarios climáticos locales se utilizaron los datos diarios observados de predictor derivados del reanálisis del Centro Nacional de Predicción del Medio Ambiente de Estados Unidos (*NCEP*, por sus siglas en inglés) del período 1961-2001; así como los datos diarios de predictor de escenarios climáticos derivados del modelo de circulación general de la atmósfera del Hadley Center versión 3, referido como *HadCM3*, para el

<sup>121</sup> [http://www.grida.no/climate/ipcc\\_tar/vol4/spanish/101.htm#f3](http://www.grida.no/climate/ipcc_tar/vol4/spanish/101.htm#f3)

<sup>122</sup> IMN-MINAE-CRRH, 2006.: *Escenarios de Cambio Climático para Costa Rica*.

<sup>123</sup> Centella, A. et Al., 1998 [b]: *Escenarios de Cambio Climático para la Evaluación de Impactos en El Salvador*. Primera Comunicación Nacional sobre Cambio Climático, MARN.

período 1961-2099, el cual incorpora los datos de escenarios A2<sup>124</sup> y B2<sup>125</sup> de emisiones y concentraciones de GEI.

**Cuadro 4.2-2: Escenarios de cambio climático para 2020 y 2085**

Variables climáticas por ámbito		Cambio climático proyectado (amenazas potenciales para el territorio seleccionado)
Global	■ Huracanes o tormentas tropicales <sup>126</sup>	■ Intensificación de los vientos huracanados
	■ Elevación del nivel del mar	■ +3-14 cm a nivel global ■ +5-32 cm en 2050 <sup>127</sup>
Regional	■ Temperatura media anual <sup>128</sup>	■ +0.3°C en 2010; +1.2°C en 2050; +1.8-2.2°C en 2075 (B2-A2); 2.3-3.3°C en 2100
	■ Pcp media estacional <sup>129</sup>	■ -Pcp en 2050 debido a calentamiento anormal en el océano Pacífico (mayo-julio) ■ -Pcp en 2050 (ago-oct) con incremento mayor que en el primer trimestre de época lluviosa
National <sup>130</sup>	■ T media anual	■ +0.8-1.1°C en 2020; 2.5-3.7°C en 2100
	■ Pcp media anual	■ -11.3-(+3.5)% en 2020; -36.6-(+11.1)°C en 2100
	■ Patrón de la canícula	■ -Pcp en julio y agosto en 2050
	■ Cambios en el patrón de pcp durante el año	■ - Niveles mensuales de Pcp en septiembre en 2050

Asimismo, se seleccionaron los datos diarios de la estación San Miguel, ubicada en la llanura central al este (oriente) del país, con coordenadas 13° 26.4' latitud norte y 88° 07.6' longitud oeste. Dicha estación fue seleccionada debido a que sus características climatológicas son similares a las del territorio seleccionado, ya que las dos estaciones meteorológicas ubicadas dentro de dicho territorio presentan serias deficiencias en las series de datos para el período 1961-2001.

Los datos utilizados de los predictores corresponden a la cuadrícula seleccionada: Y=30 Latitud: 12.5°N y X=74 Longitud: 86.25°O, siendo la más cercana al territorio, desde el punto de vista geográfico y climático. Asimismo, los datos de la Dirección de Meteorología de SNET, observados localmente (predictandos) para 1961-2001, corresponden a los registros de la estación San Miguel.

El desarrollo completo de los escenarios de cambio climático locales, incluyendo la metodología, resultados y conclusiones, se presenta en el Apéndice II, conteniendo el documento *Escenarios de cambio climático para 2020 y 2085 en la planicie costera, entre los departa-*

<sup>124</sup> El escenario A2, es una familia de escenarios de emisiones de GEI que describe un mundo muy heterogéneo. Se basa en una sociedad futura cuya base de sustentación es la auto-confianza y la preservación de las identidades locales. Los patrones de fertilidad poblacional convergen lentamente entre las regiones del mundo, resultando en un incremento continuo de la población. El desarrollo económico es primariamente orientado a las regiones, y el crecimiento económico por habitante y el cambio tecnológico son más fragmentados y lentos que en otras sociedades futuras que sustentan otros escenarios de emisiones. IPCC-TAR: *Climate Change 2001: Mitigation*, pp.23.

<sup>125</sup> El escenario B2, es una familia de escenarios de emisiones de GEI que describe un mundo con énfasis en las soluciones locales para el logro de la sostenibilidad económica, social y ambiental. Se trata de un mundo con un incremento continuo de la población mundial, a una tasa menor que la de A2, con niveles intermedios de desarrollo económico, y con un cambio tecnológico menos rápido y más diverso que en las sociedades de futuro que sustentan las familias de escenarios B1 y A1. Aunque el escenario también está orientado hacia la protección ambiental y la equidad social, se enfoca en los niveles locales y regionales. IPCC-TAR: *“Climate Change 2001: Mitigation”*, pp.23.

<sup>126</sup> IPCC, 2001: *Tercer Informe de Evaluación del Cambio Climático (TAR)*

<sup>127</sup> *Ibid*

<sup>128</sup> IMN-MINAE-CRRH, 2006: *Escenarios de cambio climático para Costa Rica*

<sup>129</sup> *Ibid*

<sup>130</sup> Centella, A., et Al., 1998[b]

mentos de La Paz, San Vicente y Usulután, El Salvador<sup>131</sup>. Para desarrollar los escenarios de cambio climático locales se proyectaron las temperaturas extremas (máximas y mínimas) y la precipitación del territorio, aplicándose técnicas estadísticas de reducción de escala, mediante el uso del modelo SDSM<sup>132</sup>, lo cual permitió obtener las variables del clima regional o local (predictandos) generando un modelo estadístico que las relaciona con las variables de gran escala de los modelos de circulación general seleccionados (predictores). Por lo tanto, involucra relaciones entre observaciones de gran escala y de superficie, teniendo como hipótesis fundamental que las relaciones construidas con el clima actual, se mantienen bajo condiciones futuras de cambio climático.

#### Temperaturas mínimas medias de referencia y futuras:

En el Cuadro 4.2-3 se presentan los cambios de la temperatura mínima media, para la climatología 1961-1990 (clima representativo de 1975), los cuales indican que en promedio para el año 2020, bajo el escenario A2, la temperatura mínima media anual aumentaría 0.2°C; y para 2085, aumentaría 0.2°C más. Lo anterior representaría un aumento aproximado de 0.4°C para este siglo, y en el caso específico del mes de marzo un aumento de 0.9°C. Bajo el escenario B2, la temperatura mínima media aumentaría 0.2°C y se mantendría hasta 2085. Después del año 2020, en el mes de julio (mes canicular), la temperatura mínima media disminuiría 0.1°C en el escenario B2; mientras que en agosto (mes canicular), en el escenario A2 disminuiría 0.2°, y en el escenario B2 disminuiría hasta 0.3°C. El resto de meses del año muestra aumentos de la temperatura, excepto noviembre después de 2020 en el escenario B2.

**Cuadro 4.2-3: Temperaturas mínimas medias de referencia y futuras, estación San Miguel**

Mes	Escenario A2		Escenario B2	
	2020 menos 1975 (°C)	2085 menos 1975 (°C)	2020 menos 1975 (°C)	2085 menos 1975 (°C)
Enero	0.2	0.5	0.2	0.3
Febrero	0.4	0.8	0.4	0.6
Marzo	0.5	0.9	0.5	0.8
Abril	0.2	0.7	0.4	0.5
Mayo	0.2	0.2	0.2	0.2
Junio	0.4	0.1	0.4	0.2
Julio	0.3	0.0	0.2	- 0.1
Agosto	0.0	- 0.2	- 0.1	- 0.3
Septiembre	0.1	0.1	0.2	0.1
Octubre	0.3	0.3	0.4	0.0
Noviembre	0.2	0.5	0.0	- 0.2
Diciembre	0.2	0.5	0.1	0.2
Anual	0.2	0.4	0.2	0.2

<sup>131</sup> Rivas Pacheco, T., 2006. Dirección de Meteorología de SNET-MARN.

<sup>132</sup> Statistical DownScaling Model.

### Temperaturas máximas medias de referencia y futuras:

En el Cuadro 4.2-4, se muestra un aumento mayor de las temperaturas máximas medias que las temperaturas mínimas medias, el promedio anual de la temperatura máxima media aumentará desde 0.3°C para 2020 hasta 0.5°C para 2085, bajo el escenario A2, y por lo tanto, el rango de oscilación entre dichas temperaturas también aumentaría. Al igual que las temperaturas mínimas, las temperaturas máximas también experimentarían disminuciones durante los meses de julio y agosto.

Para 2020 en el mes de julio, las disminuciones en la temperatura máxima serían hasta de 0.5°C en A2 y hasta de 0.6°C en escenario B2. De igual manera que en las temperaturas mínimas, las temperaturas máximas también aumentarían durante el resto de meses del año (exceptuando julio y agosto). En el caso del escenario B2, se produciría un incremento más leve, lo cual es congruente con su menor ritmo de aumento de las concentraciones de CO<sub>2</sub> en la atmósfera<sup>133</sup>.

**Cuadro 4.2-4: Temperaturas máximas medias de referencia y futuras, estación San Miguel**

Mes	Escenario A2		Escenario B2	
	2020 menos 1975 (°C)	2085 menos 1975 (°C)	2020 menos 1975 (°C)	2085 menos 1975 (°C)
Enero	0.3	0.3	0.3	0.3
Febrero	0.4	0.4	0.5	0.3
Marzo	0.4	0.5	0.5	0.4
Abril	0.6	0.5	0.4	0.6
Mayo	0.6	0.9	0.7	0.7
Junio	0.4	0.8	0.5	0.5
Julio	-0.5	0.0	-0.6	-0.2
Agosto	0.0	0.8	0.0	0.5
Septiembre	0.7	1.3	0.5	1.2
Octubre	0.1	0.4	0.2	0.3
Noviembre	0.2	0.3	0.2	0.3
Diciembre	0.2	0.2	0.1	0.2
Anual	0.3	0.5	0.3	0.4

El resultado de los escenarios futuros para las temperaturas extremas (máxima y mínima) está mejor definido y homogéneo que el de la lluvia, pues el calentamiento del aire sufriría un aumento gradual en toda la región, y sería tanto más importante en el mar que en la tierra. A nivel local, los escenarios al año 2085 indican que las temperaturas extremas aumentarían hasta 0.4°C más en el caso de las mínimas, y hasta 0.5°C más en el caso de las máximas. Los aumentos de temperatura, en el mar Caribe, océano Atlántico tropical y en océano Pacífico nororiental cercano a las costas centroamericanas, podrían estar provocando, hacia finales de este siglo, un ambiente mucho más favorable que el actual para la formación de tormentas tropicales o huracanes. Estos sistemas tienen incidencia directa o indirecta en eventos extremos de lluvias máximas en El Salvador, cuando en su trayectoria hacia el oeste

<sup>133</sup> [http://www.grida.no/climate/ipcc\\_tar/vol4/spanish/101.htm#f3](http://www.grida.no/climate/ipcc_tar/vol4/spanish/101.htm#f3)

pasan cerca de la parte norte o sur del territorio nacional, en los meses de mayo a octubre, o incluso, hasta en los primeros días del mes de noviembre. Lo anterior es característico de las tormentas o huracanes que se forman en la cuenca del mar Caribe-Atlántico.

Las disminuciones de temperatura durante los meses caniculares (julio y agosto), podrían explicarse al considerar las disminuciones proyectadas para las precipitaciones futuras, durante la época lluviosa (de mayo a octubre). Al respecto, podría deducirse que la ausencia o disminución de nubosidad, favorecería una mayor insolación, tendiendo a aumentar los contrastes térmicos entre las superficies mar-tierra, favoreciendo a su vez, una mayor persistencia e intensidad de las brisas mar-tierra y produciendo un mayor refrescamiento del ambiente. Al mismo tiempo, las noches tenderían a ser menos calurosas, ya que los cielos despejados favorecerían los enfriamientos nocturnos.

#### Precipitaciones de referencia y futuras:

En el Cuadro 4.2-5, se muestran los cambios entre los escenarios generados para el período de referencia 1961-1990 (1975) y los escenarios futuros para 2020 y 2085. En general, se proyecta que las precipitaciones disminuirían durante la temporada de lluvias de mayo a octubre. En el caso del escenario A2, las disminuciones de lluvia serían a partir de la climatología 2070-2099, mientras que en el escenario B2, serían tanto para 2020 como para 2085. Los cambios en las reducciones de las cantidades de las lluvias serían más apreciables para la climatología 2070-2099, lo cual es congruente con otros estudios de la región centroamericana.

**Cuadro 4.2-5: Escenarios de precipitación de referencia y futuros, estación San Miguel**

Mes	Escenario A2		Escenario B2	
	2020 menos 1975 (%)	2085 menos 1975 (%)	2020 menos 1975 (%)	2085 menos 1975 (%)
Enero	- 2.12	- 1.06	- 0.98	- 0.65
Febrero	0.04	0.84	- 3.12	0.87
Marzo	- 0.53	2.16	0.51	2.64
Abril	1.09	1.63	1.20	0.60
Mayo	1.58	- 4.51	- 3.63	- 4.24
Junio	0.13	- 5.56	2.95	- 5.61
Julio	0.41	- 6.03	- 3.21	- 6.07
Agosto	0.69	- 9.21	- 1.33	- 4.59
Septiembre	- 2.40	-2.32	0.96	- 2.16
Octubre	0.51	0.67	- 1.20	- 5.27
Noviembre	- 0.93	- 0.50	0.03	0.43
Diciembre	2.15	0.86	1.00	1.15
Anual	- 0.07	- 3.95	- 0.51	- 3.95

El aumento de días secos consecutivos o mayor intensidad de la canícula, estarían relacionados con los porcentajes más altos de disminuciones de lluvia, pero no necesariamente significativas, que se tendrían en los meses caniculares de julio y agosto. Por otra parte, se observa que para A2 y B2 en todos los horizontes de tiempo, en el mes de abril aumentarían las lluvias, lo cual podría ser una señal equívoca del inicio temprano de la época lluviosa, esto podría ocasionar un atraso de las lluvias de mayo, el cual sería más evidente en el escenario B2.



La producción de lluvia anual muestra disminuciones desde 0.07% para 2020 hasta 3.95% en el 2085, las cuales tienen una oscilación menor que la variación mensual. Sin embargo, esas disminuciones anuales son estadísticamente más significativas, ya que a nivel nacional las variaciones de lluvia anual de  $\pm 6\%$  respecto al promedio, caen en el rango por arriba o por debajo de lo normal, considerando solamente tres rangos de lluvia: arriba de lo normal (húmedo o lluvioso), normal y debajo de lo normal (seco). A nivel nacional, durante los meses de la época lluviosa, una variabilidad en la producción de lluvia total mensual de  $\pm 17\%$  respecto al promedio, es considerada como lluvia en el rango normal.

El análisis de las lluvias debe enfocarse a partir de las cantidades y la distribución temporal de las mismas. En el patrón de la distribución mensual de lluvias no se observan cambios, el cual es más lluvioso en la segunda mitad de la época de lluvias (de agosto a octubre), con un máximo principal en septiembre. Los escenarios futuros de incremento en las cantidades de lluvias, durante los meses de la época seca, podrían estar sugiriendo mayor frecuencia de incursiones de sistemas frontales (frentes fríos) al territorio nacional, lo cual a su vez estaría muy probablemente vinculado a la ocurrencia del evento El Niño. Asimismo, reducciones de lluvia durante la época lluviosa, de mayo a octubre, podrían ser el resultado de distintos factores, tales como: menor influencia de la ZCIT, mayor frecuencia del aceleramiento de la componente zonal (CIBN<sup>134</sup>) de los vientos alisios, menor actividad lluviosa debido al paso de ondas tropicales poco activas, y mayor frecuencia de eventos El Niño. Esto último sería congruente con la conexión existente entre dicho evento y los frentes fríos, los cuales son generadores de lluvia durante la época seca en el país. Es de hacer notar que además de las reducciones de lluvias proyectadas por los escenarios climáticos futuros, habría un incremento de las temperaturas, lo cual implicaría una mayor evaporación y reducción de la disponibilidad hídrica para una demanda creciente. En el Cuadro 4.2-6 se resumen, para 2020 y 2085, los cambios proyectados para las variables temperatura mínima media anual, temperatura máxima media anual y precipitación. Asimismo, se presentan para 2020, el patrón de comportamiento de los eventos secos y húmedos extremos, expresados en cinco indicadores que forman parte del IAC proyectado.

**Cuadro 4.2-6: Proyecciones del cambio climático en el territorio para 2020 y 2085**

Variables climáticas proyectadas	Cambio climático local proyectado (amenazas climáticas locales)
■ T mínima media	■ +0.2°C (B2 y A2) en 2020; +0.2 a +0.4°C en 2085 (B2-A2)
■ T máxima media	■ +0.3°C en 2020 (A2 y B2); +0.4 a +0.5°C en 2085 (B2-A2)
■ Patrón mensual de Pcp	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ +1.09% y 1.58% en abril y mayo en 2020 (A2)</li> <li>■ Mayo: -3.63% Pcp en 2020 (B2), -4.51% y -4.24% en 2085 (A2 y B2). Podría estar vinculado a un retraso en el inicio de la época lluviosa</li> <li>■ + Pcp en abril en 2020 y 2085 (A2 y B2): podría ser una señal de un falso inicio de la época lluviosa</li> <li>■ - Pcp en septiembre en 2020 y 2085 (A2 y B2), cuando normalmente existe el máximo principal de lluvia</li> <li>■ - Niveles de Pcp de mayo a octubre (B2) en 2020 y 2085, con un incremento en junio (2020), y en 2085 (A2) con un incremento en octubre</li> <li>■ Pcp anual acumulada no cambia significativamente: de -0.07 a -0.51% para 2020 (A2-B2), y -3.95% para 2085 (A2 y B2)</li> </ul>
■ Canícula o veranillo	■ - Pcp durante julio y agosto en 2085 (A2 y B2) y en 2020 (B2): podría estar vinculado a una intensificación de la canícula
■ T max absoluta	■ +0.4°C en mayo ; 44.4°C en mayo en 2020
<b>Índice de amenaza climática futura (IAC):</b>	<b>Proyecciones del IAC en 2020 :</b>
■ Recurrencia de un año seco extremo	■ De 1-2 años (20-3%)
■ Recurrencia de un año húmedo extremo	■ Recurrencia de 4 años (10%)
■ Máximo número de días consecutivos con lluvia $\geq 40\text{mm}$	■ Recurrencia de 3-2 años (2-7%)
■ Recurrencia de períodos secos extremos $\geq 11$ días durante julio y agosto	■ Recurrencias de 1, 2 y 4 años (26 y 6%)
■ Incremento de la T máxima anual durante un año seco extremo	■ +(0.2-0.4)°C (la T máxima media anual para 2020 sería de 35.3°C)

<sup>134</sup> Chorro Intra-americano de Bajo Nivel en el mar Caribe (Amador, 2005).

### 4.3. Amenazas e impactos locales del cambio climático futuro

#### Cálculo del índice de amenaza climática para 2020

Previamente al cálculo del valor futuro del IAC, se desarrollaron escenarios climáticos locales<sup>135</sup>, cuya metodología y resultados se detallan en la Sección 4.2. Los resultados de dichos escenarios para el año 2020 generaron parámetros y criterios que sirvieron de marco de referencia y de base para la proyección futura de los cinco indicadores del IAC para ese mismo año. Para tal efecto, se utilizó el mismo modelo de reducción de escala *SDSM*.

Los indicadores fueron proyectados sobre la base del registro climatológico del período 2006-2035, utilizando una metodología que utilizó los resultados del escenario de emisiones futuras A2. Este escenario, denominado "pesimista", considera aumentos de temperatura mayores que el escenario B2. Para el cálculo del valor futuro del IAC, se utilizaron los mismos indicadores seleccionados para el período de referencia, a saber:

Rsx	Recurrencia de un año seco extremo
Rlx	Recurrencia de un año lluvioso extremo
DC40mm	Máximo número de días consecutivos con lluvia $\geq 40$ mm diarios
RPS11d	Recurrencia de períodos de días secos consecutivos $\geq 11$ días durante julio y agosto
Atx	Aumento de temperatura máxima anual durante un año seco extremo

A fin de representar el comportamiento de los indicadores del IAC en 2020, se definieron tres categorías (A, B, y C), asociadas a tres climatologías, generadas utilizando los datos diarios observados de predictor derivados del reanálisis (*NCEP*) del período 1961-2001, y los datos diarios de predictor de escenarios climáticos *HadCM3*, para el período 1961-2099.

En el caso de los indicadores relacionados con la precipitación, dado que la representación cuantitativa de dicha variable, por parte de los modelos *NCEP* y *HadCM3* no es apropiada, los cambios futuros en los cuatro indicadores asociados a la variable precipitación, se estimaron a partir de los escenarios generados por el *HadCM3* durante el período 1961-1990. Estos escenarios fueron comparados con los escenarios futuros para 2020 (climatología 2006-2035), para definir la magnitud del cambio entre ambos períodos. Para cada indicador, los cambios en las magnitudes fueron aplicados directamente a la climatología de referencia observada, o inferidos a juicio de experto, para luego ser aplicados. Es de hacer notar, que para el caso del indicador asociado a la temperatura (*Atx*), solamente se calculó el escenario a futuro para la climatología 2006-2035 y se comparó directamente con el escenario observado para 1961-1990, sin necesidad de utilizar el modelo *HadCM3* para recalcularse la climatología de referencia.

En el Cuadro 4.3-1 se ilustran para cada indicador las categorías asociadas a los rangos de comportamiento para la climatología de referencia observada (1961-1990), la climatología de referencia recalculada y la climatología para 2006-2035. En el caso de estas dos últimas, utilizando el modelo A2. Los valores de los rangos asociados a las tres climatologías se utilizan para el cálculo del valor de los cinco indicadores al año 2020.

<sup>135</sup> Rivas Pacheco, T., 2006. *Op. Cit*

**Cuadro 4.3-1: Rangos de comportamiento de los indicadores del IAC asociados a las tres climatologías**

No.	Símbolo	Indicadores del IAC	Rangos de comportamiento asociados a las climatologías			
			A	B	C	Tipo de climatología
1	R <sub>sx</sub>	Recurrencia de un año seco extremo (años)	1(13)	3(13)	6(3)	Escenario A2 para 1961-1990
			1(23) <sup>136</sup>	2(6)	4(6)	Climatología observada 1961-1990
			1(10)	3(10)	10(3)	Escenario A2 para 2006-2035
2	R <sub>lx</sub>	Recurrencia de un año lluvioso extremo años)	10(6)	3(3)	1(16)	Escenario A2 para 1961-1990
			7(10)	4(3)	1(3)	Climatología observada 1961-1990
			11(3)	5(10)	1(10)	Escenario A2 para 2006-2035
3	DC40mm	Máximo número de días consecutivos cuando la lluvia $\geq$ 40mm (días)	4(1)	3(1)	2(2)	Escenario A2 para 1961-1990
			4(1) <sup>137</sup>	3(2)	2(7)	Climatología observada 1961-1990
			4(0)	3(1)	2(2)	Escenario A2 para 2006-2035
4	RPS11d	Recurrencia de períodos de días secos consecutivos $\geq$ 11 días <sup>138</sup> durante julio y agosto (años)	1(26)	2(6)	4(6)	Escenario A2 para 1961-1990
			1(26) <sup>139</sup>	2(6)	4(6)	Climatología observada 1961-1990
			1(26)	2(6)	4(6)	Escenario A2 para 2006-2035
5	A <sub>tx</sub>	Aumento de temperatura máxima anual durante un año seco extremo (°C)	<0.4	(0.4-0.9)	>0.9	Climatología observada 1961-1990
			<0.2	(0.2-0.4)	>0.4	Escenario A2 para 2006-2035

A continuación se resume para cada indicador la interpretación de los rangos de comportamiento generados para las tres climatologías, resumidos en el cuadro anterior, los cuales sirven de base para la determinación posterior del rango de comportamiento para el año 2020.

Para las categorías A y B, al comparar los escenarios A2 de ambos períodos de estudio (1961-1990 vs. 2006-2035), las probabilidades de recurrencia de años secos extremos consecutivos o cada 3 años, bajan un 3% en ambas categorías. Se puede concluir que para la recurrencia anual, la probabilidad se reduce de 23 a 20% en la climatología 2020. En la categoría C no se observan cambios en las probabilidades de recurrencia entre 6 y 10 años.

En las categorías A y C el cambio en la probabilidad de recurrencia entre 10-11 años y de un año lluvioso extremo consecutivo, disminuye 3 y 6%, respectivamente; pero para la categoría B, la recurrencia de entre 3 y 5 años, aumenta su probabilidad en un 7% para 2020. Haciendo una comparación entre años secos o lluviosos extremos, con recurrencia anual para 2020, su probabilidad de ocurrencia disminuye en mayor magnitud para los años lluviosos que para los secos. En cambio, para la recurrencia entre 3 y 5 años (categoría B para ambos indicadores), la probabilidad de ocurrencia de años lluviosos aumentaría en un 7% y disminuiría en un 3% para los años secos. La probabilidad de tener cuatro días consecutivos con lluvias que alcancen niveles iguales o mayores a los 40 mm (categoría A), es prácticamente nula. En el caso de las categorías B y C, no se observarían cambios en 2020.

<sup>136</sup> 1(23): Recurrencia de año seco de cada año (continuo) con probabilidad de ocurrencia del 23%

<sup>137</sup> 4(1) Máximo número de días consecutivos con lluvia  $\geq$  40 mm con probabilidad de ocurrencia de 1%

<sup>138</sup> Correspondiente a una sequía con intensidad de moderada a severa

<sup>139</sup> 1(26) Recurrencia de cada año de días secos consecutivos  $\geq$  11 días con probabilidad de ocurrencia del 26%

Para la recurrencia de períodos secos de 11 ó más días consecutivos, considerando que el modelo de escenarios A2 tiende a calcular o estimar valores de tendencia central, como la media o la mediana, es muy raro que aparezcan días con lluvias inferiores a 1 mm o días sin lluvia (lluvia "0"). En el escenario A2, las lluvias acumuladas para los meses de julio (+1%) y agosto (+2%) en el año 2020, no son significativas estadísticamente, con relación al periodo 1961-1990. Por consiguiente, para 2006-2035, se mantienen la recurrencia y probabilidades de los períodos de días secos consecutivos del período 1961-1990. Es decir, 26% para años consecutivos, y 6% para recurrencias de 2 y 4 años.

Para el período 2006-2035, los aumentos extremos de la temperatura máxima anual, en el rango arriba de lo normal, comparada con las variaciones entre 0.4 y 0.9°C (1961-1990) sobre el promedio de 35.1°C, se reducirían oscilando entre 0.2 y 0.4°C por sobre el promedio de 35.3°C, en el que la mayoría de veces corresponden a años secos extremos seguido por años con lluvia en el rango normal.

Para el período 2006-2035, los aumentos extremos de la temperatura máxima anual, en el rango arriba de lo normal, oscilan entre 0.2 y 0.4°C por sobre el promedio de 35.3°C. Lo cual, de acuerdo a la climatología de referencia, ocurre la mayor parte de veces durante años secos extremos, seguidos generalmente por años con lluvia en el rango normal.

### ***Rangos de comportamiento de los indicadores del índice de amenaza climática para 2020***

Los valores futuros de los índices climáticos para el período 2006-2035, fueron estimados de la manera siguiente: a la climatología observada para 1961-1990 se le aplica la magnitud del cambio proyectado entre la climatología del escenario A2 (1961-1990) y la climatología del escenario A2 para el período (2006-2035). Los valores futuros se presentan en el Cuadro 4.3-2, y a continuación se comentan los resultados para cada indicador.

#### **Recurrencia de un año seco extremo:**

En la categoría A, a fin de obtener los valores para el escenario 2020, se aplica a la climatología observada 1961-1990 el cambio de -3% entre los escenarios A2 para 1961-1990 y 2006-2035. Para la categoría B, las recurrencias de 3 años de los escenarios A2 se pueden considerar como de 2 años y aplicar a la climatología observada el cambio de -3% entre ambos escenarios A2 (1961-1990). La categoría C no se considera en este análisis, ya que los años de recurrencia de las distintas climatologías resultan variables de 4, 6 y 10 años. En esta misma categoría, se observa que la recurrencia disminuye, sin cambios en la probabilidad de ocurrencia entre los escenarios A2 actual y futuro.

#### **Recurrencia de un año lluvioso extremo:**

La categoría A no se considera ya que los años de recurrencia de las distintas climatologías resultan variables de 7, 10 y 11 años. En el caso de la categoría B, se aplicó la recurrencia de 4 años de la climatología observada y el cambio de +7% entre las climatologías del escenario A2 para 1961-1990 y 2006-2035. En cuanto a la categoría C, la probabilidad de recurrencia de un año se anula para el escenario 2020.

**Cuadro 4.3-2: Rangos de comportamiento de los indicadores del IAC para 2020**

No.	Símbolo	Indicadores del IC	Rangos de comportamiento para 2006-2035 (Escenario A2)		
			A	B	C
1	Rsx	Recurrencia de un año seco extremo (años)	1(20) <sup>140</sup>	2(3)	
2	Rlx	Recurrencia de un año lluvioso extremo (años)		4(10)	1(0)
3	DC40mm	Máximo número de días consecutivos cuando la lluvia $\geq$ 40 mm (días)	4(0) <sup>141</sup>	3(2)	2(7)
4	RPS11d	Recurrencia de períodos de días secos consecutivos $\geq$ 11 días <sup>142</sup> durante julio y agosto (años)	1(26) <sup>143</sup>	2(6)	4(6)
5	Atx	Aumento de temperatura máxima anual durante un año seco extremo (°C)	<0.2	(0.2-0.4)	>0.4

**Máximo número de días consecutivos cuando la lluvia  $\geq$  40 mm:**

Al aplicar el cambio para la categoría A la probabilidad de ocurrencia de recurrencia de 4 años es nula. Dado que las categorías B y C no reflejan cambios, las recurrencias y probabilidades para el año 2020 resultan ser las mismas que las de la climatología observada 1961-1990.

**Recurrencia de períodos de días secos consecutivos  $\geq$  11 días durante julio y agosto:**

Para las tres categorías A, B y C, se estima que no habría cambios, ya que las recurrencias y probabilidades de ocurrencia del período 1961-1990, serían las mismas para la climatología 2006-2035.

**Aumento de temperatura máxima anual durante un año seco extremo:**

El rango de oscilación de la temperatura disminuye para el año 2020 con respecto a la climatología de referencia (1961-1990). El rango se aplica por encima del promedio de la temperatura máxima media de 35.3°C, correspondiente al período 2006-2035, el cual es 0.2°C mayor que el promedio de 35.1°C del período observado (1961-1990). A nivel mensual, los resultados indican que este aumento está reflejado principalmente en los meses de abril, mayo y septiembre. Considerando que mayo corresponde al inicio de época lluviosa y septiembre es el mes más lluvioso de la temporada de lluvias, los resultados podrían interpretarse como una posible señal de que dichos meses podrían volverse menos lluviosos en 2020 (2006-2035).

**Estimación de los impactos locales del cambio climático para 2020**

A partir de los rangos de comportamiento de cada uno de los cinco indicadores del IAC para 2020, se definieron los niveles de amenaza futura proyectando los impactos identificados so-

<sup>140</sup> 1(23): Recurrencia de año seco de cada año (continuo) con probabilidad de ocurrencia del 23%

<sup>141</sup> 4(1) Máximo número de días consecutivos con lluvia  $\geq$  40mm on probabilidad de ocurrencia de 1%

<sup>142</sup> Correspondiente a una sequía con intensidad de moderada a severa

<sup>143</sup> 1(26) 140 Recurrencia de cada año de días secos consecutivos  $\geq$  11 días con probabilidad de ocurrencia del 26%

bre los procesos productivos, hidrológicos y ambientales en el territorio. Para el cálculo del valor futuro del IAC, se utilizó la misma metodología que para la línea de referencia, siendo el resultado del promedio simple de los valores futuros calculados para los dos subíndices: el subíndice vinculado a los niveles de amenaza climática sobre las actividades productivas (IAC-p), y el subíndice vinculado a los niveles de amenaza climática sobre los procesos hidrológicos e hidráulicos (IAC-h) del territorio. Los valores para el año 2020 para los dos subíndices y para el IAC se muestran en el Cuadro 4.3-3. Los instrumentos con los criterios y valores asignados a los cinco indicadores, de acuerdo al nivel de amenaza, para el cálculo posterior del valor futuro del IAC, se adjuntan en los Anexos XVIII y XIX.

**Cuadro 4.3-3: Valores asociados a los niveles de amenaza del IAC para el año 2020**

Indicadores e índice de amenaza climática	Niveles de amenaza climática sobre los procesos productivos (IAC-p)		Nivel de amenaza climática sobre los procesos ambientales (IAC-h)		Promedio estandarizado
	Valor proyectado	Valor estandarizado	Valor proyectado	Valor estandarizado	
Rsx	3.5	0.625	4.2	0.800	0.713
Rlx	3.0	0.500	4.0	0.750	0.625
DC40mm	4.0	0.750	2.0	0.250	0.500
RPS11d	4.0	0.750	2.0	0.250	0.500
Atx	3.0	0.500	2.0	0.250	0.375
IAC					0.543

En términos de exposición climática, el IAC futuro refleja que el territorio seguiría siendo afectado en un nivel de moderado a alto. Respecto a las actividades productivas, la mayor exposición estaría determinada por el máximo número de días consecutivos cuando la lluvia  $\geq 40$ mm, y la recurrencia de períodos de días secos consecutivos  $\geq 11$  días durante julio y agosto. Los cambios en la temperatura representarían una amenaza para la producción agropecuaria, en la medida que las especies actuales verían reducido su margen de tolerancia a la variabilidad climática. El problema se vería acentuado por la combinación del aumento de temperatura con la recurrencia de días secos consecutivos durante la época lluviosa.

En cuanto a los procesos hidrológicos y ambientales, éstos se verían afectados especialmente por la recurrencia de años extremos secos y lluviosos. Como consecuencia de lo anterior, se experimentaría un incremento de la evapotranspiración, y por consiguiente, la disponibilidad de agua podría no ser suficiente para las necesidades de los cultivos y animales. Esto plantea la importancia de adoptar prácticas apropiadas de manejo de las cuencas hidrográficas locales, con la finalidad de proteger y aprovechar de manera sostenible el agua. En el Cuadro 4.3-4 se ilustran los impactos asociados al cambio climático sobre los sistemas naturales y humanos del territorio, sobre la base de la proyección futura de los cinco indicadores del IAC.

**Cuadro 4.3-4: Impactos asociados al IAC proyectado al año 2020**

Impacto y amenaza Sistema humano o natural	Tipo de impacto	Nivel de amenaza
Economía rural y calidad de vida	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Daños y pérdidas a las viviendas rurales</li> <li>■ Problemas en la salud humana: brotes de dengue, malaria, diarrea, enfermedades respiratorias, estrés térmico</li> <li>■ Inseguridad alimentaria y desnutrición infantil</li> <li>■ Escasez de especies animales y plantas, importantes para la seguridad alimentaria y las estrategias de vida locales</li> <li>■ Escasez de agua potable proveniente de acuíferos locales</li> <li>■ Emigración de la población joven debido a la pérdida de medios de vida</li> <li>■ Contaminación de pozos y cuerpos de agua, debido a las inundaciones</li> <li>■ Aislamiento de las poblaciones rurales, afectando la movilidad y el comercio local (debido a tierras inundadas o encharcadas)</li> <li>■ Falta de insumos asociados a las funciones ambientales, que apoyan la economía local (agua superficial y subterránea limpia y suficiente, humedad y productividad del suelo, especies y productos del bosque, especies acuáticas y marinas, hábitat para especies migratorias, tierra costera y micro-climas)</li> <li>■ Degradación de los suelos agrícolas, por el efecto combinado de las inundaciones y sequías</li> <li>■ Reducción de los rendimientos agrícolas en mayo y agosto</li> <li>■ Pérdidas de animales domésticos y ganado</li> <li>■ Escasez de ingresos familiares durante el ciclo productivo agropecuario</li> <li>■ Abandono por parte de la población rural de las actividades de agricultura, acuicultura y pesquerías</li> </ul>	Medio a alto
Infraestructura económica	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Deterioro o destrucción de instalaciones y equipos, tales como molinos, generadores de electricidad, viveros, equipo de irrigación, bombas y estanques de acuicultura, cercos y establos.</li> <li>■ Sedimentación y colapso de los sistemas de drenaje locales</li> <li>■ Colapso de las bordas locales existentes (puntos de ruptura)</li> <li>■ Deterioro y colapso de los caminos, sendas, veredas, puentes, alcantarillado y muelles locales</li> </ul>	Medio a alto
Sistemas naturales costero-marinos y terrestres	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Fragmentación de los bosques, y surgimiento de incendios y plagas</li> <li>■ Deterioro de los bosques de manglar debido a la pérdida de su basamento por la acción de los flujos de agua durante eventos de inundaciones</li> <li>■ Anomalías en el desarrollo y comportamiento de las especies animales y plantas nativas debido a la reducción de su margen de tolerancia climático</li> <li>■ Pérdida y perturbaciones en los hábitat, y anomalías en el comportamiento de las especies migratorias</li> <li>■ Incremento de la sedimentación y erosión del suelo en las tierras bajas de la franja costera debido a los materiales arrastrados y depositados durante las inundaciones</li> <li>■ Salinización de los acuíferos debido al efecto combinado de las inundaciones y mareas en la franja costera</li> <li>■ Perturbación de las funciones ambientales de los sistemas naturales</li> <li>■ Disminución de la humedad del suelo, niveles de productividad, potencial agrológico, disponibilidad de especies vegetales y animales, capacidad de infiltración y almacenaje de agua del suelo, e incremento de las tasas de evaporación</li> </ul>	Medio a alto

**Anexo XVIII: Criterios para determinar el nivel de amenaza de los indicadores climáticos futuros sobre la producción**

No	Símbolo	Criterios por indicador	Valor <sup>144</sup>	Nivel de amenaza asociado a la climatología del año 2020 (2006-2035)				
				Muy Baja (1)	Baja (2)	Media (3)	Alta (4)	Muy Alta (5)
1	Rsx	<b>Recurrencia de un año seco extremo (años)</b> La climatología futura sugiere que la mayor probabilidad es de 10% para años consecutivos, además presenta igual probabilidad para períodos de retorno de 3 años. La menor probabilidad es para retornos de 10 años	3.5	Más de 4 años con probabilidad de 6% no provoca daños a la producción	Cada cuatro años con probabilidad de 6% provoca leves a la producción	Cada dos años con probabilidad de 6% provoca daños moderados a la producción	Cada año con probabilidad entre de 23% provoca daños severos a la producción	Cada año con probabilidad mayor de 23% pone en riesgo total la producción
2	Rlx	<b>Recurrencia de un año lluvioso extremo (años)</b> Los años lluviosos extremos tienden a dañar la producción por anegamiento. La mayor probabilidad según la climatología futura es de cada año y cada 5 años, con una amenaza de media a alta	3.5	Más de 7 años con probabilidad de 10%	Cada 7 años con probabilidad de 10%	Cada 4 años con probabilidad de 3%	Cada año con probabilidad de 1%	Cada año con probabilidad de más de 1%
3	DC40mm	<b>Máximo número de días consecutivos con lluvia <math>\geq 40</math> mm (días)</b> De acuerdo a la climatología futura la mayor probabilidad es de hasta dos días consecutivos con precipitación $> 40$ mm	4	Menos de 4 años con probabilidad de 1%	Cada 4 años con probabilidad de 1%	Cada 3 años con probabilidad de 2%	Cada 2 años con probabilidad menor de 7%	Cada 2 años con probabilidad de más de 7%
4	RPS11d	<b>Recurrencia de períodos secos extremos <math>\geq 11</math> días consecutivos durante julio y agosto (años)</b> Los valores más probables (26%), de acuerdo a la climatología futura, serían para una recurrencia anual de sequías leves	3.5	Más de 4 años con probabilidad menor de 6%	Cada 4 años con probabilidad de 6%	Cada 2 años con probabilidad de 6%	Cada año con probabilidad de 26%	Cada año con probabilidad mayor de 26%
5	Atx	<b>Aumento de temperatura máxima anual durante un año seco extremo (°C)</b> En el futuro la temperatura máxima promedio tolerable por las especies locales sería de 35°C que corresponde al promedio de los años normales, por lo que el daño es de leve a moderado. El incremento de 0.4°C corresponde a un nivel de afectación de bajo a medio	2.5	Menos de 0.4°C no provoca daños a la actividad agropecuaria	Entre 0.4 y 0.5°C provoca daños leves a la actividad agropecuaria	Entre 0.6 y 0.7°C no provoca daños moderados a la actividad agropecuaria	Entre 0.8 y 0.9°C no provoca daños severos a la actividad agropecuaria	Más de 0.9°C pone en riesgo toda la actividad agropecuaria

<sup>144</sup> Valor observado no estandarizado del indicador, asignado de acuerdo al clima local en el territorio



**Anexo XIX: Criterios para determinar el nivel de amenaza de los indicadores climáticos futuros sobre los procesos hidrológicos e hidráulicos**

No	Símbolo	Criterios por indicador	Valor <sup>145</sup>	Nivel de amenaza asociado a la climatología del año 2020 (2006-2035)				
				Muy Baja (1)	Baja (2)	Media (3)	Alta (4)	Muy Alta (5)
1	Rsx	<b>Recurrencia de un año seco extremo (años)</b> En general este valor está indicando que el territorio seguiría frágil y vulnerable, debido tanto a los procesos ambientales y antropogénicos que se proyectan, como a la recurrencia de este tipo de eventos climatológicos en el futuro	4.2	Más de 4 años con probabilidad de 6% no provoca daños a la producción	Cada cuatro años con probabilidad de 6% provoca leves a la producción	Cada dos años con probabilidad de 6% provoca daños moderados a la producción	Cada año con probabilidad entre de 23% provoca daños severos a la producción	Cada año con probabilidad mayor de 23% pone en riesgo total la producción
2	Rix	<b>Recurrencia de un año lluvioso extremo (años)</b> Este valor está indicando que el territorio, bajo la incidencia de este indicador, posee una considerable vulnerabilidad a este tipo de eventos climatológicos, debido principalmente a la ocurrencia de inundaciones. A pesar que la recurrencia de años lluviosos puede favorecer la recarga hídrica y el potencial agrícola de los suelos, existe un nivel de amenaza que podría aumentar, de acuerdo a la climatología futura y a las condiciones ambientales proyectadas	4	Más de 7 años con probabilidad de 10%	Cada 7 años con probabilidad de 10%	Cada 4 años con probabilidad de 3%	Cada año con probabilidad de 1%	Cada Año con probabilidad de más de 1%
3	DC40mm	<b>Máximo número de días consecutivos con lluvia <math>\geq 40</math> mm (días)</b> En general, para las condiciones climáticas futuras, este valor está indicando que el territorio, bajo la incidencia de este indicador, no posee una considerable vulnerabilidad a este tipo de eventos climatológicos, debido a que el entorno natural puede asimilar los caudales y efectos generados sin que ello impacte significativamente en el entorno natural. Un aumento en los días consecutivos de lluvia podrían generar un impacto mayor en el territorio	2	Menos de 4 años con probabilidad de 1%	Cada 4 años con probabilidad de 1%	Cada 3 años con probabilidad de 2%	Cada 2 años con probabilidad de 7%	Cada 2 años con probabilidad de más de 7%
4	RPS11d	<b>Recurrencia de periodos secos extremos <math>\geq 11</math> días consecutivos durante julio y agosto (años)</b> En general este valor está indicando que el territorio, bajo la incidencia de este indicador, no posee una considerable vulnerabilidad a este tipo de eventos climáticos, debido principalmente a la posibilidad de una compensación de la recarga hídrica en el resto del ciclo lluvioso	2	Más de 4 años con probabilidad menor de 6%	Cada 4 años con probabilidad de 6%	Cada 2 años con probabilidad de 6%	Cada año con probabilidad de 26%	Cada año con probabilidad mayor de 26%
5	Atx	<b>Aumento de temperatura máxima anual durante un año seco extremo (°C)</b> En general este valor está indicando que el territorio, bajo la incidencia de este indicador, posee una baja vulnerabilidad en la generalidad del entorno natural, relacionada a factores hidrológicos	2	Menos de 0.4°C no provoca daños a la actividad agropecuaria	Entre 0.4 y 0.5°C provoca daños leves a la actividad agropecuaria	Entre 0.6 y 0.7°C provoca daños moderados a la actividad agropecuaria	Entre 0.8 y 0.9°C no provoca daños severos a la actividad agropecuaria	Más de 0.9°C pone en riesgo toda la actividad agropecuaria

<sup>145</sup> Valor observado no estandarizado del indicador, asignado de acuerdo al clima local en el territorio



---

**Sección 5**  
**Evaluación integrada de**  
**la vulnerabilidad climática**  
**actual y futura**

---



## 5. Evaluación integrada de la vulnerabilidad climática actual y futura

Tal como se explica en el abordaje metodológico (Sección 1), para el cálculo del valor del IV, se integraron en una expresión, desarrollada más adelante, los valores calculados previamente para tres subíndices, a saber: amenaza climática (E), elasticidad (e) y capacidad de adaptación (A). El cálculo del IV se realizó para cada zona y micro-región del territorio, y fue calculado para 2004 y 2015. Si bien es cierto, los valores futuros del IAC fueron proyectados para 2020, los valores obtenidos fueron aplicados al año 2015, a fin de armonizar con el horizonte de tiempo adoptado para los escenarios socioeconómicos y ambientales.

$$IV = [2E - (e + A) + 2] / 4 \quad \text{con } V_{\max} = 1 \text{ y } V_{\min} = 0$$

El IV integra por consiguiente, la vulnerabilidad asociada a los procesos socioculturales, económicos y naturales del territorio, incluyendo las amenazas climáticas locales. La línea de referencia socioeconómica y ambiental para 2004 se describe en la Sección 3.1, a través de la caracterización detallada del entorno sociocultural, natural y económico. Para tal efecto, se calcularon para cada entorno los valores de referencia de cada uno de los indicadores y de las distintas dimensiones que los agrupan.

El análisis del IV de referencia y su proyección futura, incluyó la identificación de la tendencia futura de la vulnerabilidad incorporando la adaptación autónoma. Esta última expresada a través de los valores actuales y futuros de los subíndices de elasticidad y capacidad de adaptación. Dicho análisis consideró los impactos del clima actual y sus cambios futuros en cada uno de los entornos del territorio. La identificación de las debilidades y fortalezas futuras, a través de la proyección futura de los indicadores por entorno, permitió identificar los problemas más críticos y prioritarios de acuerdo a las percepciones de los actores locales. Los objetivos y problemas principales más críticos del territorio por entorno, se presentan en los Anexos XX, XXI, XXII, XXIII, los cuales sirvieron de pauta para la definición del propósito y objetivos específicos de la estrategia de adaptación definida desarrollada para el territorio. Por otra parte, los problemas más acuciantes fueron la base para la identificación de las líneas de acción que agrupan el conjunto de medidas específicas de adaptación.

### 5.1. El Índice de Vulnerabilidad Actual (IVA) para el año de referencia

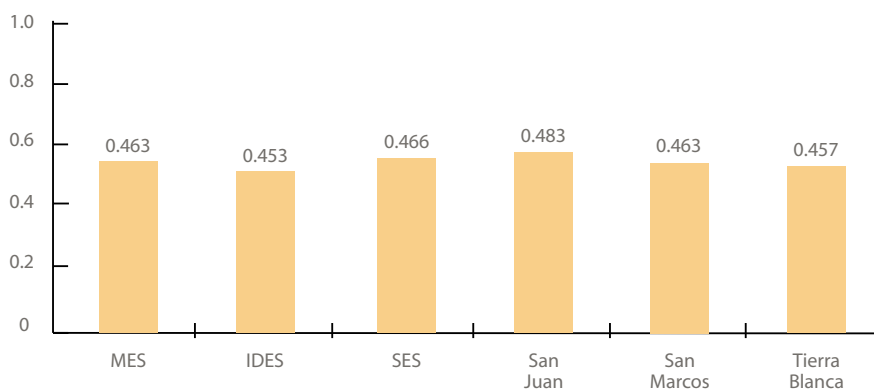
Los valores calculados para el IV y los tres subíndices para el año de referencia, se presentan en el Cuadro 5.1-1, desagregados por área geográfica. De acuerdo a la definición del IV, en la medida que los valores estimados tienden a uno (1.00), la vulnerabilidad aumenta, y disminuye cuando tienden a cero (0.00). Sobre esa base, puede concluirse que, para el año de referencia, en las distintas zonas y micro-regiones del territorio, existe un nivel intermedio de vulnerabilidad climática. Asimismo, los valores del IVA y de los subíndices de elasticidad y capacidad de adaptación reflejan un comportamiento similar en las diferentes zonas y micro-regiones.

Es de hacer notar que la margen occidental presenta valores ligeramente superiores en cuanto a la variable *elasticidad*; mientras que para la variable *capacidad de adaptación*, la margen oriental supera los valores de la occidental. Si bien es cierto, las diferencias entre los valores de las zonas y micro-regiones son pequeñas, la micro-región IDES y la zona de Tierra Blanca son las que presentan la menor vulnerabilidad. Por el contrario, la micro-región SES y la zona de San Juan del Gozo, son las que presentan los mayores niveles de vulnerabilidad, tal como se muestra en la Figura 5.1.1.

**Cuadro 5.1-1: Valores de la vulnerabilidad climática actual en el territorio**

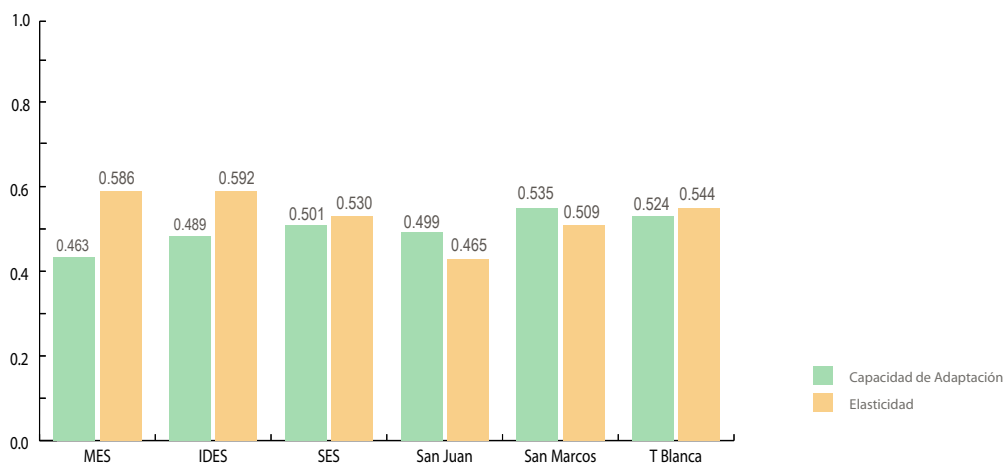
Variable explicativa	Margen Occidental			Margen Oriental		
	MES	IDES	SES	San Juan	San Marcos	Tierra Blanca
Subíndice de Elasticidad	0.586	0.592	0.530	0.465	0.509	0.544
Subíndice de Capacidad de Adaptación	0.488	0.489	0.501	0.499	0.535	0.524
Subíndice de Amenaza Climática	0.475	0.475	0.475	0.475	0.475	0.475
Índice de Vulnerabilidad Actual	0.469	0.467	0.480	0.496	0.476	0.471

Las causas de dichas diferencias se abordan más adelante en el análisis de la contribución de los tres entornos a los niveles de las variables *elasticidad* y *capacidad de adaptación*. Sin embargo, en términos generales, podría decirse que las variaciones entre los niveles de vulnerabilidad de las áreas geográficas (Figura 5.1.2), se explican por las contribuciones diferenciadas por parte de cada uno de los tres entornos al valor de los subíndices *capacidad de adaptación* y *elasticidad*. En cuanto al IAC, dado que su valor es igual para todo el territorio, éste no contribuye a las diferencias en los niveles de vulnerabilidad.



**Figura 5.1.1: Valor del índice de vulnerabilidad actual del territorio por área geográfica**

En lo que respecta al grado de contribución de cada entorno a los niveles de la variable *capacidad de adaptación* ante las amenazas climáticas en el territorio, cabe resaltar que el entorno sociocultural presenta los valores más altos de contribución al estado de dicha variable. Pudiéndose concluir que los niveles intermedios obtenidos para el IVA, son el resultado de los esfuerzos endógenos y fortalezas construidas localmente y reflejadas en el entorno sociocultural. Al respecto, en el territorio existe un amplio tejido de organización social involucrado en la promoción del desarrollo local sostenible. La amplia participación de las familias locales en la planificación y ejecución de las iniciativas de desarrollo, expresa su carácter endógeno. Asimismo, se ha adoptado un enfoque que armoniza la dinámica natural y social, dentro del marco de la revalorización del conocimiento tradicional local y del rescate de la identidad histórica y cultural local. Los valores de referencia de los indicadores y dimensiones del entorno sociocultural se detallan en los Anexos III y IV de la Sección 3.1.1.



**Figura 5.1.2: Valores de la capacidad de adaptación y la elasticidad del territorio por área geográfica**

Por otro lado, la baja contribución del entorno natural a la *capacidad de adaptación*, se deriva de los patrones históricos de ocupación y transformación del territorio, que han presionado y deteriorado de manera continua a los sistemas naturales locales, generando un desacoplamiento estructural entre los sistemas naturales y humanos, y por ende, disminuyendo el potencial de recursos naturales disponibles. Lo anterior, se refleja en los valores de medios a bajos de las funciones ambientales esenciales y de aquéllas que dan soporte a la vida y actividad humana, particularmente en la margen occidental del territorio. Los valores de referencia de los indicadores y dimensiones del entorno natural, se detallan en los Anexos VII y VIII de la Sección 3.1.2.

En la margen occidental, tanto el entorno económico como el natural presentan un grado bajo de contribución a la variable *capacidad de adaptación*. De igual manera, en la margen oriental, el entorno económico presenta el grado más bajo de contribución al estado de dicha variable, con respecto a los otros dos entornos. La baja contribución del entorno económico en ambas márgenes, se explica fundamentalmente por el nivel bajo de la variable *experimentación e innovación*, lo cual se expresa en la falta de asistencia técnica, precaria adopción de sistemas de riego y escasos procesos de experimentación dentro de las actividades productivas. En cuanto a la variable *potencial de recursos*, algunos de los indicadores que la expresan, presentan valores de bajos a muy bajos, tal es el caso de la precaria conectividad que afecta la movilidad de la población y circulación de la producción y la falta de acceso al crédito. Los valores de referencia de los indicadores y dimensiones del entorno económico, se detallan en los Anexos XI, XII y XIII de la Sección 3.1.3.

Cabe resaltar que la micro-región MES en la margen occidental, y la zona San Juan del Gozo en la oriental, reportan los valores más bajos de contribución de su entorno económico a la *capacidad de adaptación*. En la Figura 5.1.3 se muestra para cada zona y micro-región, la contribución de cada uno de los entornos a la variable *capacidad de adaptación*.

Respecto a la variable *elasticidad*, el entorno natural presenta la contribución más baja de los tres entornos al estado de dicha variable. Lo anterior es debido, por una parte, a la alta incidencia o determinación de los procesos ambientales sobre el territorio, particularmente las inundaciones, sequías, baja permeabilidad y drenaje de los suelos y altos niveles de salinización del suelo y agua. Por otra parte, existe un nivel de medio a bajo en cuanto a la capacidad de manejo del entorno natural local dentro del territorio. Lo anterior se manifiesta

en altos niveles de contaminación del suelo y aire, y de explotación de las especies costero marinas; la existencia de procesos de deforestación; y el manejo inapropiado del embalse hidroeléctrico aguas arriba del territorio.

En cuanto al entorno económico, éste presenta la mayor contribución a la variable *elasticidad* ante las amenazas climáticas. La razón de lo anterior reside en la complejidad alcanzada por la organización de la producción, en términos de los esfuerzos encaminados a lo siguiente: diversificación de las actividades económicas que constituyen las principales estrategias de vida locales; diversidad de rubros en la producción agropecuaria; eficiencia en los procesos productivos y la adopción de especies y variedades más adaptadas a las condiciones climáticas locales, particularmente temperatura y precipitación.

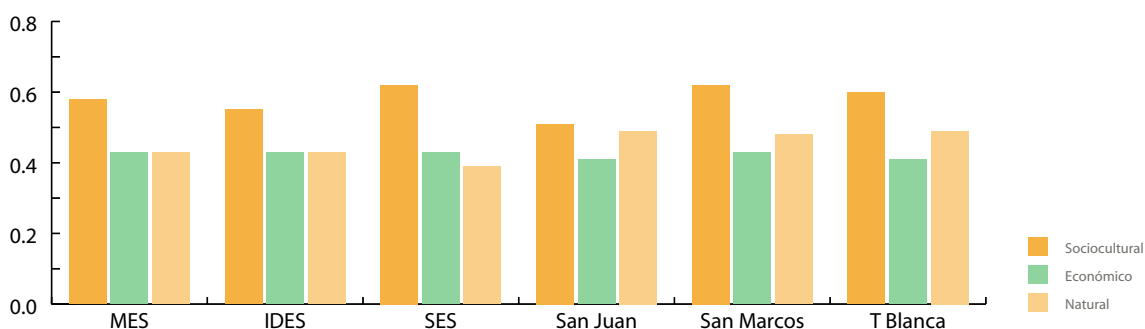


Figura 5.1.3: Contribución de los tres entornos a la capacidad de adaptación del territorio

Por su parte, el entorno sociocultural contribuye de manera importante a la variable *elasticidad*, debido principalmente al trabajo que realizan las organizaciones contrapartes locales, entre otras, en la consolidación y ampliación de las alianzas con otros actores y agentes del desarrollo, incluyendo el ámbito regional e internacional. Asimismo, el fortalecimiento de la organización social y la creación de capacidades locales para el mantenimiento de la seguridad de las familias, a través de mecanismos innovadores que aseguran la protección de las comunidades y los SAT locales en caso de inundaciones. La revalorización del conocimiento tradicional local y el rescate de la identidad cultural e histórica, es otro de los esfuerzos notables en el territorio. En la Figura 5.1.4 se muestra para cada zona y micro-región del territorio, la contribución de cada uno de los entornos a la variable elasticidad.

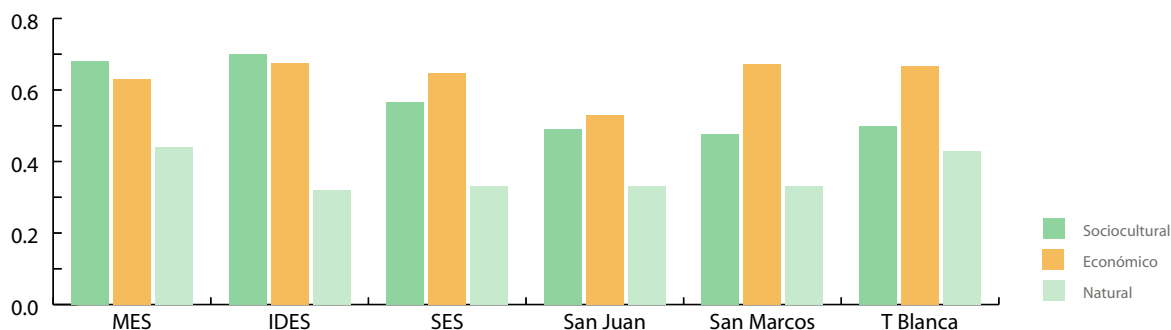


Figura 5.1.4: Contribución de los entornos a la elasticidad del territorio por área geográfica



## 5.2. Análisis comparativo del índice de vulnerabilidad actual y futuro

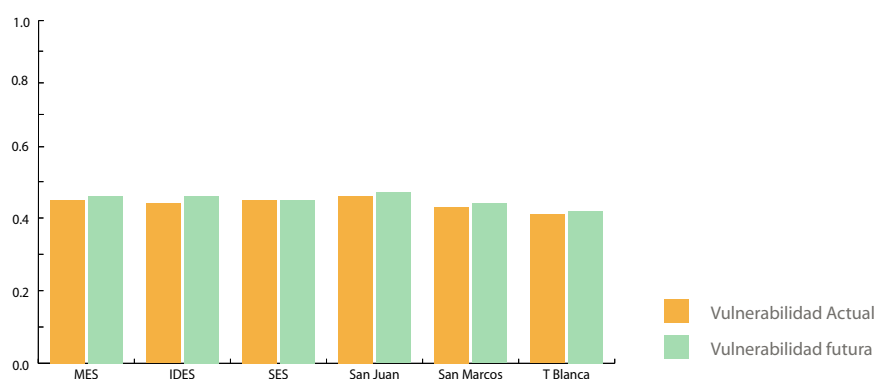
El índice de vulnerabilidad futura (IVF) fue calculado para 2015, utilizando los valores proyectados para ese mismo año de los subíndices *amenaza climática*, *elasticidad* y *capacidad de adaptación*. Asimismo, al igual que en la línea de referencia, en la medida en que los valores estimados tienden a uno (1.00), la vulnerabilidad aumenta, y disminuye cuando tienden a cero (0.00).

Los valores futuros y de referencia calculados para el IV y para los tres subíndices se presentan en el Cuadro 5.2-1, desagregados por área geográfica. De acuerdo a los resultados obtenidos, en todas las zonas y micro-regiones del territorio, la vulnerabilidad futura tendería a aumentar respecto a la situación de referencia. Lo anterior se explicaría por dos factores principales: i) el incremento del valor del subíndice de *amenaza climática* futura; y ii) el incremento de los valores de los subíndices de *elasticidad* y *capacidad de adaptación*, no llega a contrarrestar el peso de la amenaza climática dentro del IVF. Es de hacer notar, que en las dos márgenes del río Lempa, tanto la *capacidad de adaptación* como la *elasticidad*, reflejan un aumento en sus valores, como resultado del fortalecimiento proyectado de algunos procesos locales que estarían contribuyendo a la mejoría de ambas variables.

**Cuadro 5.2-1 Valor actual y futuro de la vulnerabilidad y de sus variables explicativas en el territorio**

Variable Explicativa	Margen Occidental						Margen Oriental					
	MES		IDES		SES		San Juan		San Marcos		Tierra Blanca	
	Actual	Futura	Actual	Futura	Actual	Futura	Actual	Futura	Actual	Futura	Actual	Futura
Elasticidad	0.586	0.619	0.592	0.611	0.530	0.622	0.465	0.546	0.509	0.626	0.544	0.633
Capacidad Adaptación	0.514	0.559	0.544	0.579	0.556	0.588	0.554	0.562	0.591	0.584	0.578	0.570
Amenaza Climática	0.475	0.543	0.475	0.543	0.475	0.543	0.475	0.543	0.475	0.543	0.475	0.543
Vulnerabilidad Futura	0.463	0.477	0.453	0.474	0.466	0.469	0.483	0.494	0.463	0.469	0.457	0.471

El IVF presenta valores similares en todas las micro-regiones de la margen occidental y zonas de la margen oriental, tal como se muestra en el cuadro anterior y en la Figura 5.2.1 La micro-región SES y la zona de San Marcos Lempa son las que estarían presentando los IVF con los valores más bajos. En cambio, la micro-región MES y la zona San Juan del Gozo, presentarían los valores más altos.



**Figura 5.2.1: Valores actuales y futuros del índice de vulnerabilidad climática por área geográfica**

Considerando que el IAC futuro sería igual para todo el territorio estudiado, las variaciones del IVF estarían determinadas por las características propias proyectadas para las micro-regiones y zonas, en función de la capacidad de adaptación y elasticidad proyectadas para cada entorno en 2015, tal como se ilustra en los Cuadros 5.2-2 y 5.2-3.

En lo que respecta a la variable *capacidad de adaptación*, en 2015 solamente el entorno sociocultural mejoraría su valor futuro o contribución a dicha variable, con respecto a la línea de referencia, ya que los otros entornos lo disminuirían; y sería el entorno que continuaría presentando la mayor contribución al mejoramiento de esa misma variable. Lo anterior como resultado de los planes y proyectos que se diseñan e impulsan por las organizaciones y pobladores locales, los cuales se orientan a consolidar y mejorar el funcionamiento de la organización social local, mediante la participación comunitaria en los procesos participativos de planificación y ejecución de las iniciativas de desarrollo local. Asimismo, bajo este enfoque se continuaría en la búsqueda de la armonización entre la dinámica natural y social.

Sobre el entorno económico, es notoria la disminución en su contribución futura a la variable *capacidad de adaptación*, ya que en casi todo el territorio, los valores proyectados de dicha variable estarían disminuyendo con respecto a 2004. De acuerdo al escenario socioeconómico proyectado para 2015, habría carencia de servicios de asistencia técnica, crédito, transferencia tecnológica e investigación en apoyo a la economía familiar y local, por parte de las entidades públicas. Esto no contribuiría a generar ni las capacidades locales, ni las oportunidades de desarrollo, requeridas para disminuir los niveles de pobreza y mejorar la calidad de vida de la población local. De ahí, que para 2015 los ingresos familiares no estarían aumentando significativamente, manteniéndose en el mejor de los casos, los niveles actuales de pobreza y extrema pobreza rural.

Los esfuerzos principales para fortalecer la contribución futura de este entorno a la variable *capacidad de adaptación* del territorio, se refieren a una estabilización del mercado de tierras, ya que la venta de tierras estaría decreciendo significativamente. Asimismo, se proyectan mejoras en la infraestructura vial debido a iniciativas conjuntas con las municipalidades, así como el desarrollo de programas de diversificación de las actividades productivas. Aunque en ambos márgenes el valor de esta variable en 2015 sería similar y disminuiría, la margen oriental estaría presentando una mayor disminución.

En cuanto al entorno natural, éste presentaría la situación más crítica, como consecuencia de la profundización de la dinámica de deterioro, el precario ordenamiento del territorio y la ausencia de planificación en el uso de éste. Dichos procesos estarían afectando el desempeño futuro de las funciones ambientales esenciales y de aquellas que dan soporte a la actividad humana y la vida. Al igual que en el entorno económico, ambos márgenes estarían presentando disminución en los valores, con similares magnitudes, y sería la margen oriental la que presentaría la mayor disminución.

Respecto a la variable *elasticidad*, al igual que en la situación actual, el entorno natural presentaría los valores más bajos de los tres entornos en 2015. Asimismo, los valores futuros de dicha variable en ese entorno, disminuirían con respecto a la línea de referencia. Lo anterior podría indicar que este entorno estaría contribuyendo en gran medida a la vulnerabilidad futura del territorio, probablemente debido a la baja capacidad de control e incidencia en los procesos de deterioro ambiental.

En 2015 el entorno económico presentaría una contribución importante a la variable *elasticidad*, como resultado de las fortalezas existentes en la organización de la producción, ya que se continuarían fortaleciendo los esfuerzos endógenos encaminados a lo siguiente: diversificación de las actividades agropecuarias y no agropecuarias; mejora de la eficiencia en los procesos productivos y utilización de especies y variedades tolerantes o resistentes a las

variaciones climáticas. En el caso de la margen occidental, se mantendrían los valores de la línea de referencia; mientras que en la oriental, los valores de dicha variable estarían aumentando respecto a 2004, llegando a niveles similares o mayores que en la otra margen.

**Cuadro 5.2-2: Contribución de cada entorno a la capacidad de adaptación actual y futura por micro-región y zona**

Entorno	Margen Occidental				Margen Oriental			
	MES	IDES	SES	Promedio	San Juan	San Marcos	Tierra Blanca	Promedio
<b>Entorno Sociocultural</b>								
Capacidad de Adaptación Actual	0.576	0.549	0.638	0.587	0.544	0.648	0.610	0.601
Capacidad de Adaptación Futura	0.754	0.749	0.790	0.764	0.769	0.797	0.779	0.782
<b>Entorno Económico</b>								
Capacidad de Adaptación Actual	0.521	0.625	0.625	0.590	0.604	0.625	0.604	0.611
Capacidad de Adaptación Futura	0.589	0.572	0.606	0.589	0.556	0.572	0.556	0.561
<b>Entorno Natural</b>								
Capacidad de Adaptación Actual	0.446	0.460	0.406	0.437	0.513	0.500	0.520	0.511
Capacidad de Adaptación Futura	0.335	0.415	0.368	0.373	0.361	0.381	0.375	0.372

Por su parte el entorno sociocultural, aumentaría su valor en ambas márgenes en 2015, y continuaría siendo el que más contribuiría a la variable *elasticidad* del territorio ante las amenazas climáticas. Lo anterior sería el resultado de las iniciativas incluidas en la planeación estratégica de las organizaciones locales, la cual contempla el fortalecimiento y creación de capacidades y oportunidades de desarrollo locales; el mejoramiento de los SAT locales ante inundaciones; el rescate, divulgación y enriquecimiento del conocimiento local, la revalorización y consolidación de la identidad local cultural e histórica; y la consolidación y ampliación de las alianzas con otros actores y agentes del desarrollo local, incluyendo el ámbito regional e internacional. En el Cuadro 5.2-3 se muestra para cada zona y micro-región del territorio, la contribución actual y futura de cada uno de los entornos a la variable *elasticidad*.

**Cuadro 5.2-3 Contribución de los entornos a la elasticidad actual y futura por micro-región y zona**

Entorno	Margen Occidental				Margen Oriental			
	MES	IDES	SES	Promedio	San Juan	San Marcos	Tierra Blanca	Promedio
<b>Entorno Sociocultural</b>								
Elasticidad Actual	0.671	0.718	0.556	0.648	0.486	0.477	0.528	0.497
Elasticidad Futura	0.778	0.773	0.847	0.799	0.676	0.667	0.648	0.664
<b>Entorno Económico</b>								
Elasticidad Actual	0.625	0.708	0.667	0.667	0.542	0.667	0.667	0.625
Elasticidad Futura	0.625	0.708	0.667	0.667	0.625	0.875	0.875	0.792
<b>Entorno Natural</b>								
Elasticidad Actual	0.461	0.352	0.367	0.393	0.367	0.383	0.438	0.396
Elasticidad Futura	0.453	0.352	0.352	0.385	0.336	0.336	0.375	0.349

En términos generales, podría concluirse que los niveles de vulnerabilidad climática para 2015, si bien es cierto aumentarían, continuarían en el rango de la categoría intermedia. Es de hacer notar, que el escenario socioeconómico y ambiental proyectado, incluye los procesos y medidas de adaptación autónoma. Lo cual explicaría los valores relativamente altos proyectados para los subíndices de *elasticidad* y *capacidad de adaptación*. Por consiguiente, si dichos

esfuerzos no fuesen asumidos por los actores locales, tal como lo han planteado e incorporado en sus planes de desarrollo local, la contribución de los tres entornos a dichas variables bajaría significativamente, y por ende, el IVF sería más alto. Los valores proyectados de los indicadores y variables facilitaron la identificación de las debilidades y fortalezas principales por entorno y generales para el territorio, cuya superación o fortalecimiento contribuirían a la disminución de la vulnerabilidad asociada al cambio climático futuro. Los árboles de problemas y objetivos asociados, para el territorio en general y para cada uno de los tres entornos en particular, se presentan en los Anexos XX, XXI, XXII y XXIII.

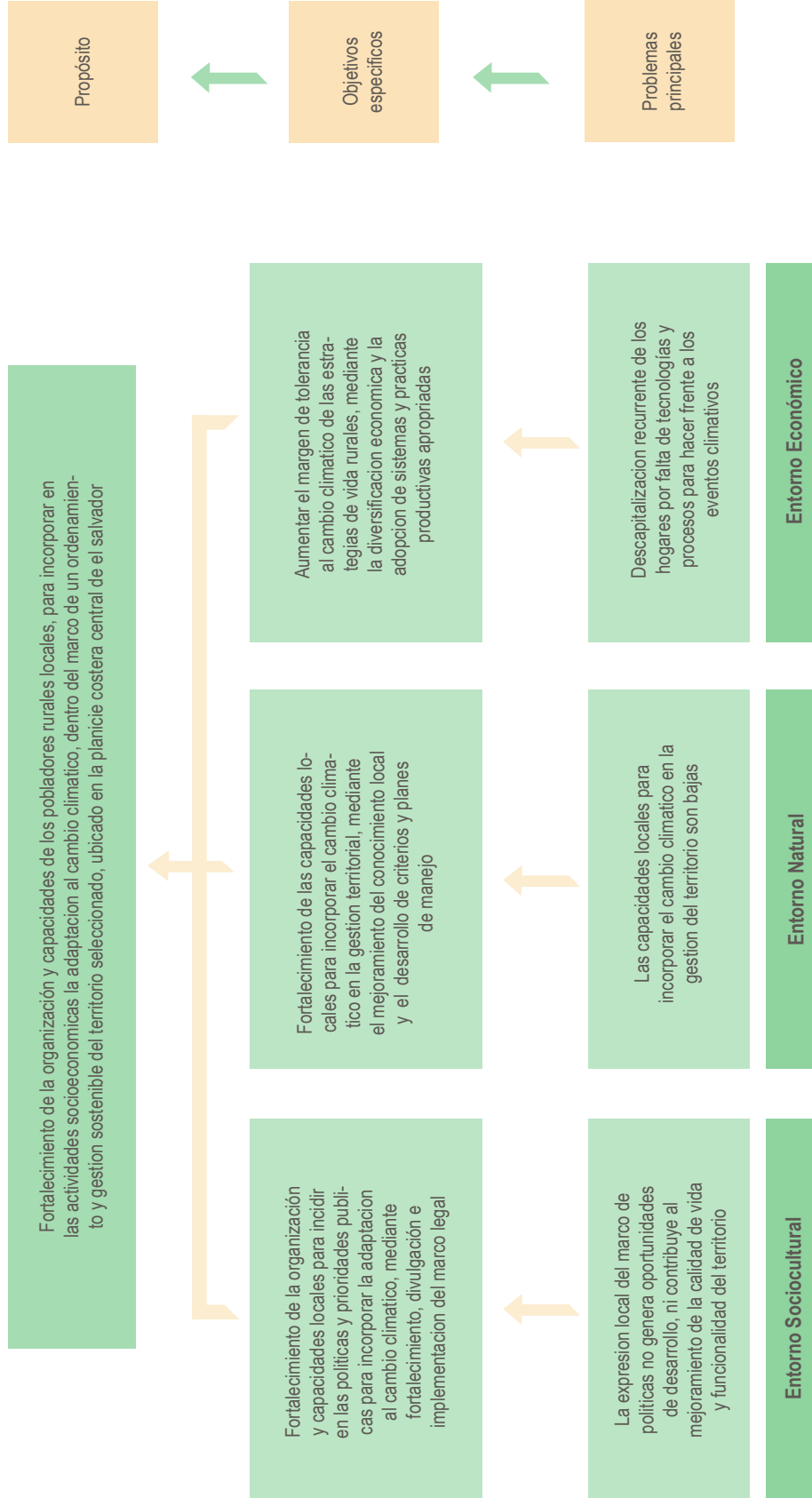
Por otra parte, es de hacer notar que el IAC solamente incorpora eventos climáticos extremos asociados a la precipitación y temperatura, lo cual no estaría reflejando toda la gama de amenazas que estaría representando el cambio climático futuro para los sistemas humanos y naturales del territorio. Tal es el caso de una eventual elevación del nivel del mar, cuyos impactos potenciales ya fueron parcialmente estimados en estudios previos<sup>146</sup>, lo cual podría representar una amenaza significativa para la zona costero-marina del territorio.

Con base en lo anterior, es importante resaltar el hecho que el escenario socioeconómico y ambiental futuro, constituye la línea de referencia proyectada con adaptación autónoma para 2015; y la ejecución del conjunto de medidas de adaptación de la estrategia de adaptación al cambio climático del territorio, sería un esfuerzo adicional a los esfuerzos de desarrollo sostenible ya proyectados en el ámbito local.

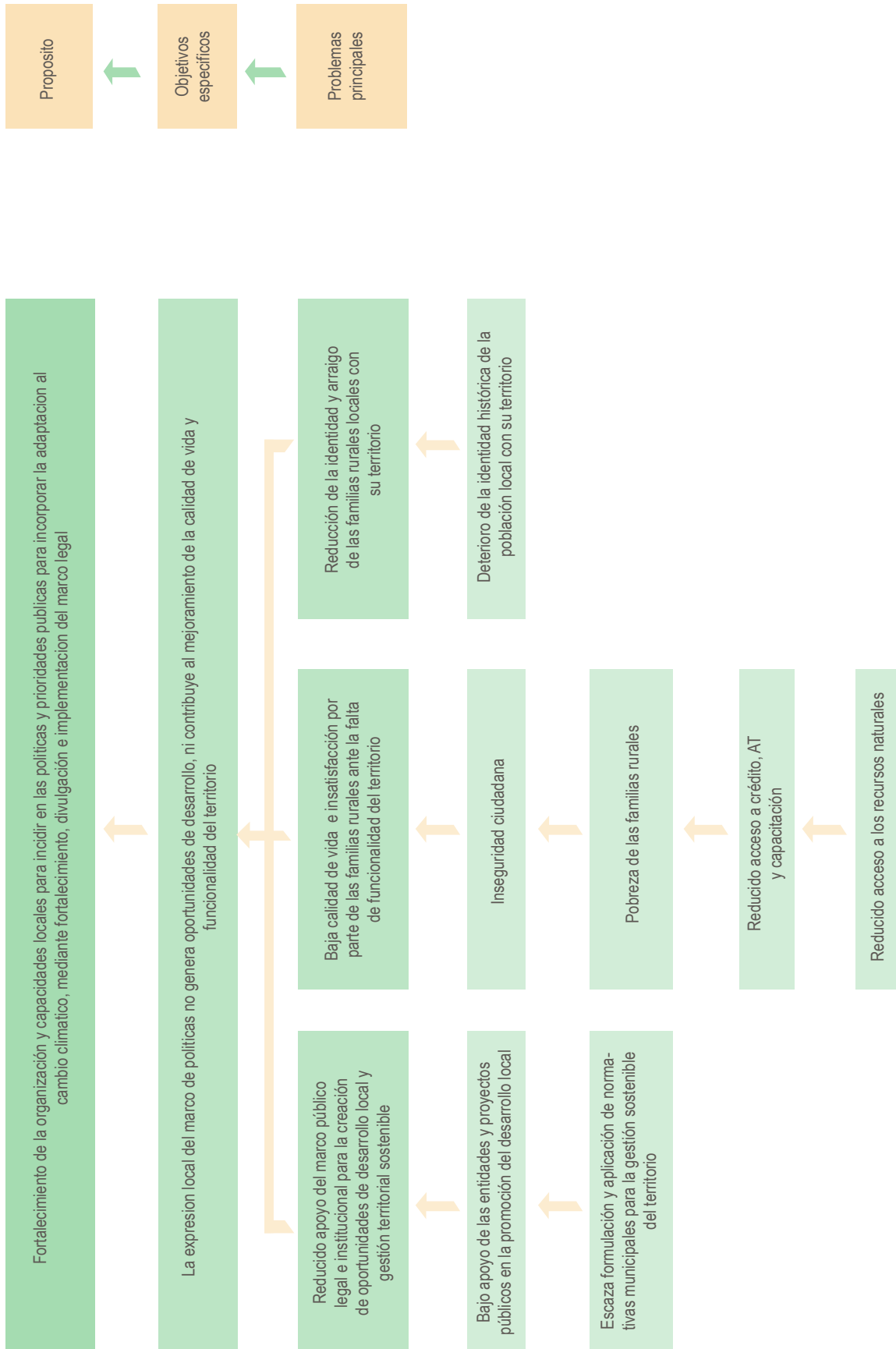
---

<sup>146</sup> Monterrosa de Tobar, M., 1998 *Evaluación de los impactos del cambio climático en el sector agropecuario de la zona costera de El Salvador*, Primera Comunicación Nacional sobre Cambio Climático de El Salvador, MARN.

**Anexo XX: Arbol de objetivos y problemas principales del territorio para el año 2015**



**Anexo XXI: Arbol de problemas y objetivo específico del entorno sociocultural proyectados para 2015**



Fortalecimiento de la organización y capacidades locales para incidir en las políticas y prioridades publicas para incorporar la adaptación al cambio climático, mediante fortalecimiento, divulgación e implementación del marco legal

La expresion local del marco de políticas no genera oportunidades de desarrollo, ni contribuye al mejoramiento de la calidad de vida y funcionalidad del territorio

Reducido apoyo del marco público legal e institucional para la creación de oportunidades de desarrollo local y gestión territorial sostenible

Baja calidad de vida e insatisfacción por parte de las familias rurales ante la falta de funcionalidad del territorio

Reducción de la identidad y arraigo de las familias rurales locales con su territorio

Bajo apoyo de las entidades y proyectos públicos en la promoción del desarrollo local

Inseguridad ciudadana

Deterioro de la identidad histórica de la población local con su territorio

Escasa formulación y aplicación de normativas municipales para la gestión sostenible del territorio

Pobreza de las familias rurales

Reducido acceso a crédito, AT y capacitación

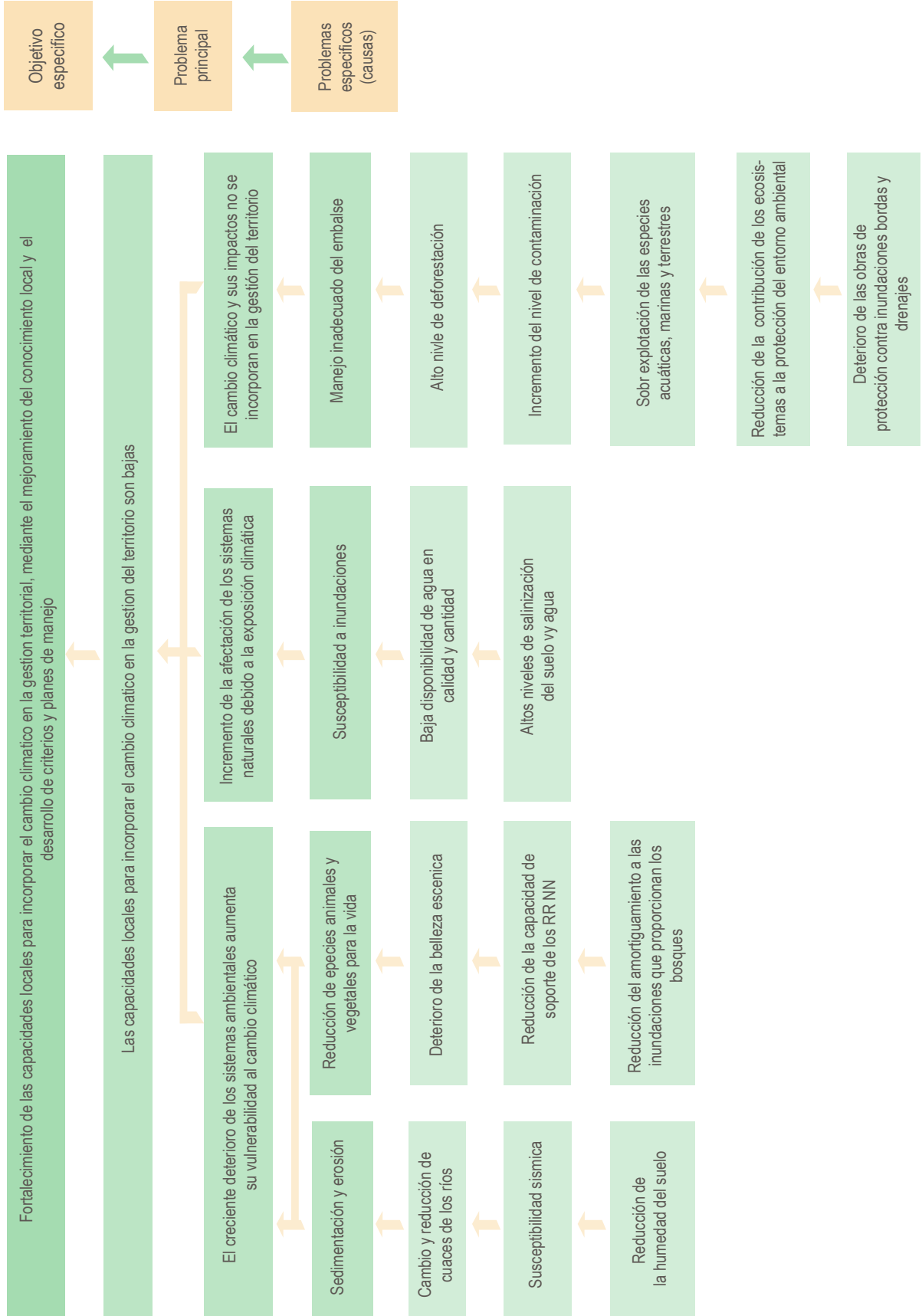
Reducido acceso a los recursos naturales

Proposito

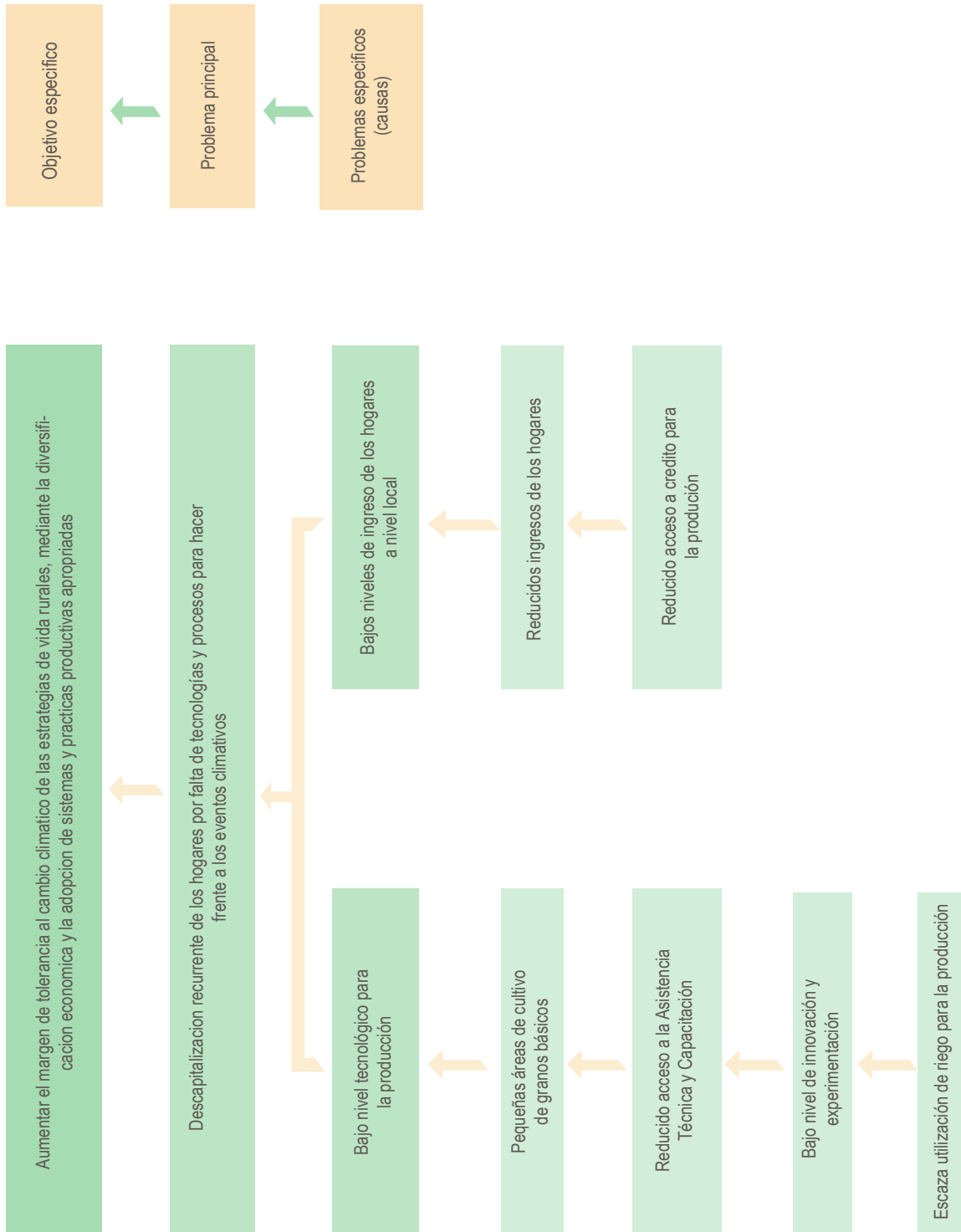
Objetivos específicos

Problemas principales

**Anexo XXII: Arbol de problemas y objetivo específico del entorno natural proyectados para 2015**



**Anexo XXIII: Arbol de problemas y objetivo específico del entorno económico proyectados para 2015**





---

**Sección 6**  
**Estrategia y medidas de adaptación**  
**al cambio climático**

---



## 6. Estrategia y medidas de adaptación al cambio climático

### 6.1 Naturaleza y alcance de la estrategia

#### *Principios*

El desarrollo de la presente estrategia de adaptación, se enmarca dentro del cumplimiento de los compromisos que el Estado salvadoreño adquirió al ratificar la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMCC), los cuales fueron retomados en la Ley de Medio Ambiente de El Salvador<sup>147</sup>. El objetivo último de dicho instrumento internacional y de todas las obligaciones y acciones derivadas de éste, fueron definidos y deberán regirse sobre la base de los tres principios siguientes: *precaución, equidad y el que contamina paga*.

En el proceso de definición de las medidas de adaptación, los principios referidos fueron una orientación y marco de referencia para su selección y estructuración dentro de líneas y ámbitos de acción. Dichas medidas buscan mejorar la elasticidad y capacidad de adaptación de los procesos socioculturales, naturales y económicos dentro del territorio, a fin de prevenir, reducir o minimizar los impactos proyectados del cambio climático (*principio de precaución*). Las medidas buscan, al mismo tiempo, contribuir a fortalecer los esfuerzos de desarrollo local, para mejorar las condiciones y calidad de vida de las poblaciones rurales (*principio de equidad*). Por otra parte, la estrategia de adaptación constituye un instrumento de las poblaciones locales, diseñado para complementar sus planes de desarrollo y gestionar apoyo técnico y financiero a los países Anexo I<sup>148</sup>, dentro del marco del proceso multilateral de la CMCC (*principio el que contamina paga*).

#### *Beneficiarios*

Los pobladores rurales del territorio serán los ejecutores y beneficiarios de la estrategia de adaptación. Dentro del territorio habita un aproximado de 6,725 familias, de las cuales 3,125 viven en la margen occidental<sup>149</sup> y 3,600 en la oriental<sup>150</sup> del río Lempa, representando unas 26,900 personas. Las organizaciones locales contrapartes serían las responsables de impulsar la ejecución de las medidas de adaptación, mediante su incorporación en las iniciativas de desarrollo local. La ejecución de algunas de las medidas sería responsabilidad de las familias y organizaciones locales del territorio; y otras, de los entes municipales o del gobierno central, en virtud de su mandato legal. Sin embargo, independientemente del ámbito de responsabilidad para la ejecución de las medidas, los pobladores locales asumirían la responsabilidad de incidir en los procesos de definición o ejecución de las políticas o iniciativas, vinculadas con las medidas sobre las cuales no tienen capacidad o control para su ejecución.

#### *Propósito y objetivos*

##### Propósito:

Fortalecimiento de la organización y capacidades de los pobladores rurales locales, para incorporar en las actividades socioeconómicas la adaptación al cambio climático, dentro del marco de un ordenamiento y gestión sostenible del territorio ubicado en la planicie costera central de El Salvador.

---

<sup>147</sup> Art. 47, literal c.

<sup>148</sup> Partes países industrializados firmantes de la CMCC con compromisos de apoyar técnica y financieramente a los países en desarrollo para la ejecución de programas de adaptación a los impactos proyectados del cambio climático.

<sup>149</sup> CORDES, Censo poblacional, 2005

<sup>150</sup> Coordinadora del Bajo Lempa, enero 2006.

### Objetivos específicos:

- I. El margen de tolerancia al cambio climático de las estrategias de vida rurales locales es incrementado, a través de la diversificación económica y la adopción de sistemas, tecnologías y prácticas productivas apropiadas.
- II. Las capacidades locales para incorporar el cambio climático en la gestión territorial son fortalecidas, mediante el mejoramiento del conocimiento local sobre el ordenamiento territorial y el desarrollo de criterios y planes de manejo.
- III. La organización y capacidades locales para incidir en las políticas y prioridades públicas, en los niveles municipal y nacional, para que incorporen la adaptación al cambio climático, son reforzadas a través del fortalecimiento, divulgación e implementación apropiada del marco legal.

### **Alcance**

#### Espacio geográfico:

La estrategia de adaptación fue definida para el territorio cuya vulnerabilidad climática fue evaluada para la situación de referencia (2004) y proyectada para 2015. Con una extensión de 1,152.5 Km<sup>2</sup>, el territorio está ubicado en la parte suroriental y paracentral de El Salvador, cubriendo parte de los municipios de Zacatecoluca del departamento de La Paz, Tecoluca del departamento de San Vicente y Jiquilisco del departamento de Usulután. Tiene como límites, al norte, las estribaciones meridionales de los volcanes San Vicente y Tecapa; al sur, los bosques de manglares y el océano Pacífico; al este, el municipio de Jiquilisco y la bahía de Jiquilisco; y al oeste, el estero de Jaltepeque y su proyección norte en las cercanías de la ciudad de Zacatecoluca.

#### Horizonte temporal:

El año 2015 fue el horizonte de tiempo seleccionado para definir los objetivos y medidas de la estrategia de adaptación climática, a fin de armonizar con el plazo fijado para el logro de los ODM, acordados dentro del marco de la Agenda 21, por los jefes de estado de la mayor parte de naciones del mundo. Para tal efecto, tanto los escenarios socioeconómicos como climáticos, fueron proyectados para 2015<sup>151</sup>.

#### Temáticas:

Tanto la estrategia de adaptación como las evaluaciones de vulnerabilidad climática, fueron abordadas de manera integrada, ya que en ambas temáticas se consideró el acoplamiento existente entre las dinámicas natural y humana, inherente a los sistemas humanos y socio-naturales. De tal manera que la estrategia, aborda de manera articulada, los entornos natural, sociocultural y económico del territorio. Por consiguiente, dentro del conjunto de medidas de adaptación se pretende fortalecer la capacidad de adaptación y la elasticidad de dichos entornos, a través de procesos de desarrollo que integren y armonicen lo natural, económico y social, dentro de las iniciativas y planes estratégicos locales.

---

<sup>151</sup> En el caso de los escenarios de cambio climático, estos fueron proyectados para la climatología 2006-2035, cuyos resultados fueron aplicados al año 2015.

### Ámbitos de acción:

La estrategia de adaptación incluye medidas de dos tipos: de adopción y de incidencia. Las medidas de adopción son las opciones de adaptación que podrían ser implementadas por las familias rurales y las organizaciones locales trabajando dentro del territorio. Las de incidencia, son aquéllas que deberían ser incorporadas en las políticas y acciones de las entidades gubernamentales municipales o centrales, como parte de sus atribuciones legales y responsabilidades institucionales. En lo que respecta a este último tipo de medidas, los actores locales harían esfuerzos para incidir en los procesos de definición y ejecución de las políticas nacionales y municipales, a fin de que se incorpore en éstas la adaptación al cambio climático.

## **6.2. Metodología**

La estrategia de adaptación fue desarrollada conjuntamente con los actores contrapartes locales, quienes identificaron, priorizaron, estructuraron y validaron el conjunto de medidas seleccionadas, con el apoyo del equipo técnico de cambio climático establecido por el MARN.

El proceso de definición de la estrategia y medidas de adaptación partió de los resultados del proceso de evaluación de la vulnerabilidad climática actual y futura. Los criterios para la priorización de las medidas de adaptación se basaron en la proyección del valor de los indicadores para 2015, lo cual permitió identificar y priorizar los problemas, en términos de debilidades y nivel de contribución de los indicadores a la elasticidad o capacidad de adaptación del territorio. Los problemas se categorizaron y priorizaron para cada entorno y dimensión, a fin de definir los problemas principales.

Sobre la base del árbol de problemas para cada entorno, se construyó el árbol de objetivos, identificándose para cada dimensión objetivos prioritarios, a los cuales se asociaron las líneas de acción de la estrategia. En el caso de las medidas de adaptación, éstas fueron identificadas para cada línea de acción por entorno, sobre la base de los problemas prioritarios asociados a los indicadores. El propósito de la estrategia se definió a partir de la agregación de los objetivos específicos de cada entorno. Una vez definido el conjunto de medidas, se procedió a definir el alcance de cada una, detallando las acciones específicas, ubicación geográfica y responsables de su ejecución por ámbito de adopción o incidencia.

La estrategia de adaptación fue validada en su conjunto por las dos organizaciones locales contrapartes, las cuales han expresado su voluntad política de incorporar la estrategia dentro de sus iniciativas de desarrollo local, así como de realizar gestiones para la obtención de recursos para su ejecución.

## **6.3. Líneas de acción y medidas de adaptación**

En el Cuadro 6.3-1 se presenta el consolidado de líneas de acción definidas para el logro de cada objetivo específico de la estrategia de adaptación. En el Cuadro 6.3-2 se detallan por entorno y para cada línea de acción, las medidas de adaptación, cuyo alcance se define en el Cuadro 6.3-3, asociándolas siempre a la línea de acción y entorno respectivo.

## **6.4. Mecanismos de ejecución**

La estrategia sería desarrollada bajo el liderazgo de los actores locales que participaron en su diseño, así como en las evaluaciones de vulnerabilidad climática actual y futura. Las medidas serían incorporadas dentro de las iniciativas endógenas de desarrollo local existentes, ya sean planes, programas o proyectos. Asimismo, los actores locales divulgarían la estrategia y harían acciones de incidencia a fin de que las entidades gubernamentales

municipales y centrales, incorporen las medidas propias de sus facultades legales, en sus planes, programas y proyectos, dentro del marco de las macro-políticas socioeconómicas y ambientales nacionales.

### **6.5. Apoyo técnico y financiero**

La estrategia de adaptación incluye un conjunto de medidas que podrían ser ejecutadas con el financiamiento local, como parte los esfuerzos de desarrollo que las organizaciones y pobladores locales han planificado desarrollar, ya sea con fondos propios, de cooperantes o como parte de las acciones municipales. Otro conjunto de acciones podrían ser retomadas e incluidas en un proyecto a ser presentado ante los distintos mecanismos establecidos dentro del proceso multilateral de la CMCC para financiar la adaptación al cambio climático. Tal es el caso del recién creado Fondo Especial de Cambio Climático<sup>152</sup> y del Fondo de Adaptación (en proceso de establecimiento). Asimismo, la estrategia o algunas de las medidas podrían ser financiadas con fondos de iniciativas existentes o futuras dentro de mecanismos de cooperación bilateral, o de acuerdos de cooperación horizontal o Sur-Sur. Para la ejecución de la estrategia, las organizaciones locales ya cuentan con técnicos locales y con asesoría científico técnica, a través de acuerdos de cooperación con universidades o centros de investigación o promoción del desarrollo, nacionales y extranjeros. En lo que respecta al MARN, su papel sería de proporcionar asesoría técnica y seguimiento al proceso de ejecución de la estrategia, a través del área de cambio climático de la Dirección de Patrimonio Natural, con el acompañamiento de SNET.

### **6.6. Seguimiento y evaluación**

La ejecución de la estrategia de adaptación tendría que ir encaminada a superar los problemas identificados en la evaluación de la vulnerabilidad climática, y para tal efecto, tendría que incorporar medidas que modifiquen el valor de los indicadores en 2015, lo cual estaría aumentando la elasticidad y capacidad de adaptación al cambio climático de los tres entornos del territorio.

Con base en lo anterior, el sistema de monitoreo y evaluación de la estrategia en su conjunto o de una parte de ésta, tendría que basarse en el seguimiento de la evolución del sistema de indicadores establecido en las evaluaciones de vulnerabilidad climática. Lo anterior permitiría evaluar la incidencia de las medidas de adaptación adoptadas en el grado de vulnerabilidad climática de las distintas dimensiones que caracterizan a los tres entornos del territorio. Por consiguiente, el sistema de seguimiento y evaluación debería diseñarse de acuerdo al alcance de las medidas a ejecutarse dentro del marco de alguna iniciativa específica que cuente con el financiamiento requerido.

Dicho sistema debería considerar indicadores de impactos, de efectos, de resultados y de avance, a fin de medir: i) la contribución a la disminución de la vulnerabilidad al cambio climático; ii) la efectividad en la ejecución de la estrategia para asegurar la disponibilidad oportuna de los bienes y servicios requeridos; y iii) el nivel de ejecución presupuestaria de acuerdo a lo programado. Asimismo, deberían identificarse y darse seguimiento a los factores de riesgo para el logro de los objetivos de la estrategia, y asegurar la disponibilidad de las fuentes de verificación de los valores de los indicadores.

---

<sup>152</sup> Operado por el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF).

**Cuadro 6.3-1: Líneas de acción de adaptación para cada objetivo específico de la estrategia**

Objetivos específicos (Resultados)		Líneas de Acción de adaptación al cambio climático por objetivo	
1	El margen de tolerancia al cambio climático de las estrategias de vida rurales locales es incrementado, a través de la diversificación económica y la adopción de sistemas y prácticas productivas apropiadas	1.1	Diversificación e incorporación de mayor valor agregado a las actividades agropecuarias para aumentar el margen de tolerancia climático de las estrategias de vida locales
		1.2	Fomento de iniciativas económicas no agropecuarias para disminuir los impactos asociados a la sensibilidad climática del sector agropecuario
		1.3	Experimentación, validación y adopción de procesos y tecnologías para aumentar el margen de tolerancia climático de las actividades agropecuarias
2	Las capacidades locales para incorporar el cambio climático en la gestión territorial son fortalecidas, mediante el mejoramiento del conocimiento local y el desarrollo de criterios y planes de manejo	2.1	Mejoramiento de las capacidades de manejo del ambiente local, sobre la base de criterios e indicadores validados y adoptados por los pobladores locales
		2.2	Mejoramiento del conocimiento local sobre los sistemas naturales, incluyendo la sensibilidad climática, para generar criterios e indicadores para su restauración, conservación y el mantenimiento de los medios de vida rurales
3	La organización y capacidades locales para incidir en las políticas y prioridades públicas, en los niveles municipal y nacional, para que incorporen la adaptación al cambio climático son reforzadas, a través del fortalecimiento, divulgación e implementación apropiada del marco legal	3.1	
		3.2	Mejoramiento de la funcionalidad de del territorio, a fin de aumentar la seguridad de las familias rurales y favorecer la incorporación de la adaptación al cambio climático dentro de las iniciativas de desarrollo local
		3.3	Fortalecimiento del marco legal e institucional a nivel municipal, promoviendo su aplicación efectiva, en apoyo al desarrollo local y a la gestión sostenible del territorio, incorporando la adaptación al cambio climático

Cuadro 6.3-2: Medidas de adaptación por línea de acción para cada entorno:

1. Entorno Económico		Medida de adaptación
Línea de acción		
1.1	Diversificación e incorporación de mayor valor agregado a las actividades agropecuarias para aumentar el margen de tolerancia climático de las estrategias de vida locales	1.1.1 Fomento de la diversificación de la base productiva con especies y variedades de animales y plantas tolerantes a la variabilidad y el cambio global del clima (v.g.: plantas, medicinales, animales menores y acuicultura), incorporando el enfoque de cuenca y paisaje natural
		1.1.2 Introducción de procesos de transformación para agregar valor a las materias primas agropecuarias (v.g.: tomate, marañón y plantas medicinales)
		1.1.3 Desarrollo de un programa de micro-finanzas para el fomento de actividades de alto valor agregado dentro de la producción agropecuaria
1.2	Fomento de iniciativas económicas no agropecuarias para disminuir los impactos asociados a la sensibilidad climática del sector agropecuario.	1.2.1 Identificación del potencial y generación de oportunidades en el territorio para la diversificación productiva de actividades rurales no agropecuarias
		1.2.2 Establecimiento de talleres vocacionales y pequeños negocios con el cofinanciamiento familiar local o asociativo
1.3	Experimentación, validación y adopción de procesos y tecnologías para aumentar el margen de tolerancia climático de las actividades agropecuarias	1.2.3 Gestión de recursos financieros y humanos para la implementación de los programas de formación vocacional
		1.2.4 Establecimiento de un fondo de incentivos para el fomento de las actividades no agropecuarias
		1.3.1 Intensificación y tecnificación de la actividad agropecuaria a fin de enfrentar apropiadamente los impactos del cambio climático, mediante programas de riego por goteo, utilizando fuentes renovables de energía, tecnologías, sistemas y prácticas amigables con el ambiente
		1.3.2 Fortalecimiento de los procesos y capacidades de organización local para la gestión apropiada y efectiva de las actividades productivas y la comercialización
		1.3.3 Fomento del uso de ambientes controlados para disminuir los riesgos climáticos y mejorar la eficiencia de la producción agrícola, utilizando fuentes renovables de energía
		1.3.4 Programa de capacitación para mejorar el conocimiento de la población local sobre los riesgos asociados a la variabilidad y el cambio climático, sobre las actividades económicas



**Cuadro 6.3-2: Medidas de adaptación por línea de acción para cada entorno:**

2. Entorno Natural	
Línea de acción	Medida de adaptación por línea de acción
2.1 Mejoramiento de las capacidades de manejo del ambiente local, sobre la base de criterios e indicadores validados y adoptados por los pobladores locales	2.1.1 Mejoramiento del manejo del embalse hidroeléctrico 15 de septiembre, a fin de prevenir o minimizar los impactos negativos vinculados a un posible incremento de la frecuencia o intensidad de los eventos climáticos extremos; y prevenir la exacerbación de dichos impactos debido a las descargas realizadas para la protección del embalse
	2.1.2 Disminuir los niveles de contaminación del suelo, agua y aire, a fin de mejorar la calidad del ambiente local, reduciendo su vulnerabilidad al cambio climático
	2.1.3 Mejorar la regulación, control y manejo de los sistemas naturales locales, a fin de garantizar su aprovechamiento sostenible, protegiendo su integridad ambiental
	2.1.4 Desarrollo de acciones que busquen restaurar, preservar y ampliar la contribución de los sistemas naturales a minimizar la susceptibilidad al cambio climático ante las amenazas naturales o socionaturales
	2.1.5 Desarrollo de obras tendientes a mejorar la contribución de las obras de protección y drenajes al control y manejo apropiado de las inundaciones
2.2 Mejoramiento del conocimiento local sobre los sistemas naturales, incluyendo la sensibilidad climática, para generar criterios e indicadores para su restauración, conservación y el mantenimiento de los medios de vida rurales	2.2.1 Diseño y ejecución de programas de educación y divulgación sobre la importancia de la conservación y manejo sostenible de los sistemas naturales, ante la amenaza del cambio climático
	2.2.2 Desarrollar estudios e investigaciones específicas para profundizar y ampliar el conocimiento local sobre los impactos proyectados del cambio climático sobre los sistemas naturales locales que sustentan sus estrategias de vida
	2.2.3 Adopción de planes de manejo de las subcuencas hidrográficas para su conservación, a fin de prevenir o minimizar los impactos asociados al cambio climático

Cuadro 6.3-2: Medidas de adaptación por línea de acción para cada entorno:

3. Entorno Sociocultural		Medida de adaptación	
Línea de acción			
3.1	Mejoramiento del conocimiento local sobre los sistemas naturales, incluyendo la sensibilidad climática, para generar criterios e indicadores para su restauración, conservación y el mantenimiento de los medios de vida rurales	3.1.1	Caracterización del estado, dinámica natural, tendencias y sensibilidad climática de los sistemas naturales locales, y establecimiento de criterios e indicadores que sirvan de base para la evaluación de los impactos del cambio climático y el diseño de planes de manejo para contribuir a su conservación y aprovechamiento sostenible
		3.1.2	Generación de un modelo espacial de ordenamiento y gestión territorial, que identifique y localice los posibles impactos del cambio climático, y proponga criterios apropiados para el desarrollo territorial de las planicies costeras, estribaciones y ortas atetañas a los macizos volcánicos incluidos en el territorio seleccionado
		3.1.3	Desarrollo y ejecución de planes de manejo para la restauración, conservación y aprovechamiento sostenible de los ecosistemas y sistemas naturales locales, considerando su sensibilidad climática
3.2	Mejoramiento de la funcionalidad del territorio, a fin de aumentar la seguridad de las familias rurales y favorecer la incorporación de la adaptación al cambio climático dentro de las iniciativas de desarrollo local	3.2.1	Desarrollo de criterios y normas de diseño, y construcción de infraestructura social y económica, que contribuya a prevenir o minimizar los impactos del cambio climático dentro del territorio seleccionado
		3.2.2	Desarrollo de programas de capacitación y formación para grupos clave de la población local, sobre las amenazas, retos y estrategias para enfrentar el cambio climático global, dentro del marco de las iniciativas de desarrollo local
		3.2.3	Fortalecimiento de los sistemas locales de comunicación, a fin de mejorar y ampliar la transmisión y divulgación de la información relacionada con la comprensión, prevención y alerta del cambio climático
3.3	Fortalecimiento del marco legal e institucional a nivel municipal, promoviendo su aplicación efectiva, en apoyo al desarrollo local y a la gestión sostenible del territorio, a fin de incorporar la adaptación al cambio climático	3.3.1	Diseño de un esquema de aplicación local del marco legal nacional y municipal vigente, con incidencia directa en la gestión y transformación territorial y el manejo de riesgos ambientales, incluyendo los climáticos
		3.3.2	Desarrollo de nueva normativa local o nacional necesaria para el manejo apropiado de los riesgos climáticos actuales y futuros, sobre la base de los criterios e indicadores derivados de un modelo espacial que proyecte en el territorio los impactos del cambio climático
		3.3.3	Generación de nuevas oportunidades de desarrollo local que contribuyan a prevenir o minimizar los impactos del cambio climático en la calidad de vida de las familias rurales locales

**Cuadro 6.3-3: Alcance de las medidas de adaptación por objetivos de la estrategia**

OBJETIVO 1: El margen de tolerancia al cambio climático de las estrategias de vida rurales locales es incrementado, a través de la diversificación económica y la adopción de sistemas y prácticas productivas apropiadas							
Línea de acción	Medida de adaptación	Ubicación geográfica	Acciones de adaptación	Ámbito de adopción			Ámbito de incidencia
				Familiar	Local	Municipal	
Diversificación e incorporación de mayor valor agregado a las actividades agropecuarias para aumentar el margen de tolerancia climático de las estrategias de vida rurales	Fomento de la diversificación de la base productiva con especies y variedades de animales y plantas tolerantes a la variabilidad y cambio climático (v.g.: plantas, medicinales, animales menores y acuicultura), incorporando el enfoque de cuenca y paisaje natural	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bahías y estuarios de Jaltepeque y Jiquilisco</li> <li>Valles aluviales agrícolas centrales</li> <li>Sistemas fluviales que cruzan las planicies costeras y macizos volcánicos San Vicente y Tecapa</li> <li>Jiquilisco</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diseño de sistemas estables de producción diversificados</li> <li>Evaluación de la factibilidad de las actividades a desarrollar</li> <li>Rescate de especies nativas</li> <li>Establecimiento de banco de semillas nativas</li> <li>Transferencia de tecnologías con grupos de productores para la promoción de la adopción de buenas prácticas</li> <li>Capacitación en técnicas, procesos productivos, manejo, cosecha y post cosecha</li> <li>Implementación de un esquema de incentivos para apoyar con capital semilla la producción con sistemas innovadores</li> </ul>	<p>Pobladores rurales locales, pescadores, acuicultores, recolectores de crustáceos, agricultores y familias rurales</p> <p>Organizaciones locales de producción y comercialización</p>	Alcaldías	MAG-CENTA y CENDEPESCA	
	Introducción de procesos de transformación para agregar valor a las materias primas agropecuarias (v.g.: tomate, marañón y medicinales)	Pobladores rurales de los municipios ubicados en el territorio ubicado en la planicie costera central entre los departamentos de La Libertad-La Paz-San Vicente	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificación y rescate de especies medicinales y para otros usos locales</li> <li>Identificación de tecnologías apropiadas</li> <li>Introducción de tecnologías agroindustriales de transformación, clasificación y empaque</li> <li>Mejoramiento del proceso productivo (selección de especies, manejo agronómico, cosecha y post cosecha)</li> <li>Capacitación en técnicas de procesamiento agroindustrial</li> </ul>	<p>Pobladores rurales locales, productores de frutas y hortalizas</p> <p>Organizaciones locales de producción y comercialización</p>	Alcaldías	MAG-CENTA, CENDEPESCA, ENA y SINALIT	
	Desarrollo de un programa de micro-finanzas para el fomento de actividades de agregación de valor a la producción agropecuaria	Productores de los municipios ubicados en el territorio seleccionado	<ul style="list-style-type: none"> <li>Promover e incentivar la asociatividad</li> <li>Diseño del programa de micro-finanzas</li> <li>Gestión de fondos de apoyo</li> <li>Definición de esquema de incentivos</li> <li>Capacitación en manejo de créditos y registros económico- financieros</li> <li>Asistencia técnica productiva y administrativa</li> </ul>	<p>Pobladores rurales locales organizados, productores de frutas y hortalizas, y pescadores</p> <p>Organizaciones locales de producción y comercialización</p>	Alcaldías	Banca de fomento, proyectos estatales de apoyo al desarrollo rural	

**Cuadro 6.3-3: Alcance de las medidas de adaptación por objetivos de la estrategia**

OBJETIVO 1: El margen de tolerancia al cambio climático de las estrategias de vida rurales locales es incrementado, a través de la diversificación económica y la adopción de sistemas y prácticas productivas apropiadas		Ámbito de adopción		Ámbito de incidencia		
		Familiar	Local	Municipal	Nacional / sectorial	
Línea de acción	Medida de adaptación	Ubicación geográfica	Acciones de adaptación			
Fomento de iniciativas económicas no agropecuarias para disminuir los impactos asociados a la sensibilidad climática del sector agropecuario	Identificación del potencial y generación de oportunidades en el territorio para la diversificación productiva de actividades rurales no agropecuarias	Todo el territorio seleccionado	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Sondeo de expectativas de la población</li> <li>■ Diagnóstico de oportunidades laborales no agropecuarias (incluido el arte, artesanías)</li> <li>■ Diagnóstico de oportunidades de inversión no agropecuarias (servicios de transporte, servicios de alimentación, mecánica automotriz, refrigeración y aire acondicionado, entre otros) con base la realidad nacional y local</li> <li>■ Identificación de potencialidades de la población en diferentes áreas</li> <li>■ Diseño de un plan de desarrollo económico local</li> </ul>			Organizaciones locales de desarrollo  Alcaldías  Pobladores rurales locales, productores  CONAMYPE FUNDAMYPE y Ministerio de Trabajo
	Establecimiento de talleres vocacionales y pequeños negocios con el cofinanciamiento familiar local o asociativo	Todo el territorio seleccionado	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Identificación de vínculos y articulaciones con las actividades existentes</li> <li>■ Diseño del programa de formación vocacional (áreas temáticas, necesidades de equipamiento)</li> <li>■ Gestión de fondos para la instalación de talleres vocacionales en la región</li> <li>■ Implementación del programa</li> <li>■ Ejecución de un programa de capacitación para el manejo, mantenimiento y administración de la iniciativa</li> </ul>			Jóvenes mujeres y hombres adultos sin tierra o con capacidades especiales  Alcaldías  Organizaciones locales de promoción del desarrollo  CONAMYPE, FUNDAMYPE y Ministerio de Trabajo
	Gestión de recursos financieros y humanos para la implementación de los programas de formación vocacional	Todo el territorio seleccionado	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Identificación de socios estratégicos</li> <li>■ Definición de posibles áreas de coordinación y cooperación</li> <li>■ Definición de compromisos y responsabilidades</li> <li>■ Establecimiento de convenios y/o cartas de entendimiento</li> </ul>			Grupos de jóvenes de las comunidades rurales locales  Alcaldías  Organizaciones locales de promoción del desarrollo  INSAFORP, CONAMYPE FUNDAMYPE

**Cuadro 6.3-3: Alcance de las medidas de adaptación por objetivos de la estrategia**

OBJETIVO 1: El margen de tolerancia al cambio climático de las estrategias de vida rurales locales es incrementado, a través de la diversificación económica y la adopción de sistemas y prácticas productivas apropiadas							
Línea de acción	Medida de adaptación	Ubicación geográfica	Acciones de adaptación	Ámbito de adopción			Ámbito de incidencia
				Familiar	Local	Municipal	
	Establecimiento de un fondo de incentivos para el fomento de las actividades no agropecuarias	Todo el territorio seleccionado	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diseño de una estrategia de impulso al eco y agro turismo</li> <li>■ Diseño del esquema de incentivos (v.g.: actividades sujetas de financiamiento, normas de acceso y uso)</li> <li>■ Definición de proceso de asignación de fondos de incentivos sustentados en: riesgo compartido, apoyo con capital semilla, decreciente en el tiempo, demostrativo, no reembolsable y orientado a las actividades innovadoras</li> <li>■ Capacitación en administración de las actividades incluidas en el esquema de incentivos e implementadas en el territorio</li> <li>■ Asistencia técnica para el manejo y administración de las actividades económicas</li> </ul>	Grupos de jóvenes y adultos sin tierra o capacidades especiales	Organizaciones locales de promoción del desarrollo	Alcaldías	Ministerio de Economía
Experimentación, validación y adopción de procesos y tecnologías para aumentar el margen de tolerancia climático de las actividades agropecuarias	Intensificación y tecnificación de la actividad agropecuaria a fin de enfrentar apropiadamente los impactos del cambio climático, mediante programas de riego utilizando fuentes renovables de energía, tecnologías, sistemas y prácticas amigables con el ambiente	Todo el territorio con productores con parcelas diversificadas o interesados en su implementación	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Definición de los cultivos a adoptar</li> <li>■ Definición de los requerimientos de agua por cultivo</li> <li>■ Diseño del sistema de riego</li> <li>■ Capacitación y asistencia técnica en instalación y manejo de sistemas de riego</li> <li>■ Implementación de parcelas demostrativas de hortalizas y frutales bajo riego por goteo</li> </ul>	Familias locales, productores y productoras organizados	Organizaciones locales de producción y comercialización	Alcaldías	MAG-CENTA, CENDEPES-CA, ENA y SINALIT

Cuadro 6.3-3: Alcance de las medidas de adaptación por objetivos de la estrategia

Línea de acción	Medida de adaptación	Ubicación geográfica	Acciones de adaptación	Ámbito de adopción			Ámbito de incidencia
				Familiar	Local	Municipal	
OBJETIVO 1: El margen de tolerancia al cambio climático de las estrategias de vida rurales locales es incrementado, a través de la diversificación económica y la adopción de sistemas y prácticas productivas apropiadas	Fortalecimiento de los procesos y capacidades de organización local para la gestión apropiada y efectiva de las actividades productivas y la comercialización	Todo el territorio con productores con parcelas diversificadas o interesados en su implementación	<ul style="list-style-type: none"> <li>Levantamiento de información de mercados por medio de sondeos</li> <li>Análisis del potencial productivo del territorio</li> <li>Identificación de rubros con potencial de mercados y factibilidad de producción</li> <li>Selección de rubros viables económica y técnicamente</li> <li>Fortalecimiento de las organizaciones para el desarrollo de iniciativas viables y de fácil implementación</li> <li>Definición de la estrategia de mercadeo</li> <li>Planificación de la producción</li> <li>Capacitación y asistencia técnica en producción planificada y comercialización directa</li> </ul>	Familias locales y productores organizados	Organizaciones locales de producción y comercialización	Alcaldías	MAG-CENTA, CENDEPES-CA, ENA y SINALIT
Fomento del uso de ambientes controlados para disminuir los riesgos climáticos y mejorar la eficiencia de la producción agrícola, utilizando fuentes renovables de energía	<ul style="list-style-type: none"> <li>Planicie costera central</li> <li>Áreas de producción agropecuaria intensiva</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Selección de cultivos a implementar</li> <li>Definición de requerimientos para el ambiente controlado (v.g.: insumos, materiales, capacidad técnica, mano de obra)</li> <li>Diseño del sistema de manejo de los cultivos controlados (túneles, invernaderos, cobertores, etc.)</li> <li>Capacitación y asistencia técnica en instalación y manejo de los diferentes ambientes controlados</li> <li>Implementación de áreas demostrativas de hortalizas bajo ambiente controlado</li> <li>Asignación de fondos del esquema de incentivos para el fomento de los ambientes controlados</li> </ul>	Familias rurales locales, pequeños productores agropecuarios, con interés en la producción intensiva de hortalizas	Organizaciones locales de producción y comercialización	Alcaldías	MAG-CENTA, PRA, SINALIT, ENA y Programas de desarrollo rural	
Programa de capacitación para mejorar el conocimiento de la población local sobre los riesgos para las actividades económicas, asociados a la variabilidad y el cambio climático	Población rural del territorio seleccionado	<ul style="list-style-type: none"> <li>Análisis de la problemática</li> <li>Análisis de los efectos de la vulnerabilidad en la actividad económica</li> <li>Diseño del programa de capacitación para la sensibilización en los riesgos climáticos</li> <li>Organización de eventos con gobiernos locales, comunidades y escuelas para la sensibilización sobre los impactos de la variabilidad y cambio climático utilizando diferentes métodos</li> </ul>	Hombres, mujeres, jóvenes, niños, niñas y maestros	Organizaciones comunitarias de desarrollo y líderes comunitarios	Alcaldías	SNET, Protección Civil, MARN y MAG	

**Cuadro 6.3-3: Alcance de las medidas de adaptación por objetivos de la estrategia**

Línea de acción	Medida de adaptación	Ubicación geográfica	Acciones de adaptación	Ámbito de adopción			Ámbito de incidencia
				Familiar	Local	Municipal	
Mejoramiento de las capacidades de manejo del ambiente local, sobre la base de criterios e indicadores validados y adoptados por los pobladores locales	Mejoramiento del manejo del embalse hidroeléctrico <i>15 de septiembre</i> , a fin de prevenir o minimizar los impactos negativos vinculados a un posible incremento de la frecuencia o intensidad de los eventos climáticos extremos; y prevenir la exacerbación de dichos impactos debido a las descargas realizadas para la protección del embalse	Parte baja de la cuenca hidrográfica del río Lempa	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollo de propuestas locales que incorporen las preocupaciones, necesidades y prioridades de los afectados, para ser presentadas a los entes responsables para su incorporación en los planes de manejo del embalse</li> <li>Fortalecimiento de la coordinación entre CEL y SNET para la complementariedad y mejoramiento de los sistemas de pronóstico y control de eventos extraordinarios, así como el intercambio de conocimientos que apoyen una acción integral de prevención</li> <li>Ampliación de la red hidrometeorológica para mejorar el pronóstico del comportamiento hidrológico en tiempo real y márgenes de maniobra inferiores a las 72 horas, incluyendo áreas internacionales</li> <li>Establecimiento de canales de comunicación efectivos y permanentes entre los actores locales y las autoridades competentes que conforman los sistemas de alerta temprana</li> <li>Mejoramiento y ampliación de los conocimientos, tecnologías y procedimientos actualmente adoptados por los actores responsables de los sistemas de pronóstico temprano</li> </ul>	<p>Organizaciones y líderes locales</p> <p>Pobladores locales</p> <p>Organizaciones y pobladores locales</p>	Alcaldías	Alcaldías	CEL-SNET CEL-SNET  CEL-SNET CEL-SNET
	Disminuir los niveles de contaminación del suelo, agua y aire, a fin de mejorar la calidad del ambiente local, reduciendo su vulnerabilidad al cambio climático	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estribaciones y zonas medias-altas de los volcanes San Vicente y Tecapa</li> <li>Zonas centrales de las subcuencas locales</li> <li>Bahía de Jiquilisco y Estero de Jallepeque</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollo de programas de divulgación y adopción de fertilizantes orgánicos, y de manejo apropiado y sostenible de los desechos agropecuarios y domésticos (v.g.: reciclaje y producción de abonos orgánicos)</li> <li>Desarrollo de propuestas locales que incorporen las preocupaciones, necesidades y prioridades de los afectados por la contaminación del suelo, aire o agua, para ser presentadas ante los entes responsables de la generación de normativas para la regulación de las fuentes contaminantes</li> <li>Diseño de una red de monitoreo y evaluación de los niveles de contaminación actuales de los acuíferos locales y de la red de ríos superficiales del sistema fluvial del territorio, sobre la base de la identificación de las fuentes y niveles de contaminación</li> <li>Desarrollar propuestas de planes de manejo para la descontaminación, prevención o minimización de la contaminación del agua, considerando la necesaria articulación entre la escala local y escalas mayores de posible intervención</li> <li>Generar normas y regulaciones para el control de las fuentes y niveles de contaminación del agua, suelo y aire, tanto a nivel de los acuíferos como del nivel superficial</li> <li>Desarrollo e implementación de un programa con acciones encaminadas a la limpieza y descontaminación de los estuarios, bahías y bosques de manglares</li> </ul>	<p>Organizaciones locales, líderes locales, centros escolares, unidades de salud y cooperativas</p> <p>Familias, agricultores y acuícultores</p> <p>Organizaciones locales</p>	Alcaldías Alcaldías	Alcaldías Alcaldías	MARN-SNET MAG MISPAS Universidades  MARN-SNET, MISPAS, MAG y Universidades  MARN-SNET, MISPAS y Universidades

**Cuadro 6.3-3: Alcance de las medidas de adaptación por objetivos de la estrategia**

OBJETIVO 2: Las capacidades locales para incorporar el cambio climático en la gestión territorial son fortalecidas, mediante el mejoramiento del conocimiento local y el desarrollo de criterios y planes de manejo		Ámbito de adopción			Ámbito de incidencia		
		Medida de adaptación	Ubicación geográfica	Acciones de adaptación	Familiar	Local	Municipal
Línea de acción	Mejorar la regulación, control y manejo de los sistemas naturales locales, a fin de garantizar su aprovechamiento sostenible, protegiendo su integridad ambiental	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zonas colindantes a las riberas de los ríos</li> <li>Bahía de Jiquilisco y estero de Jallepeque</li> <li>Ecosistemas boscosos, zonas de protección o transición entre cuerpos boscosos y áreas agrícolas (humedales)</li> <li>Orias meridionales, estribaciones y zonas medias-altas de las formaciones volcánicas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollar un diagnóstico que identifique y caracterice los patrones de aprovechamiento de los sistemas naturales locales, y evalúe los impactos asociados en términos de calidad ambiental y de sostenibilidad del potencial de recursos</li> <li>Desarrollar propuestas de normativas y regulaciones encaminadas a la protección y aprovechamiento sostenible de los recursos</li> <li>Desarrollo y ejecución de planes de manejo de los sistemas naturales, priorizando los ámbitos y áreas geográficas específicas de mayor afectación o aprovechamiento</li> <li>Diseñar y establecer incentivos comunitarios y municipales que faciliten la integración de los pobladores locales a los planes de manejo de los recursos que aprovechan</li> <li>Diseño y ejecución de programas de capacitación y divulgación del conocimiento sobre los ciclos naturales; patrones de vida y reproducción de las especies, con el fin de establecer los tiempos y zonas de un aprovechamiento racional</li> </ul>	<p>Pobladores rurales locales, jóvenes, productores, comerdiantes y agricultores</p>	<p>Organizaciones locales de promoción ambiental, guarda-parques y comités locales</p>	<p>Alcaldías</p>	<p>MARN-MAG</p>
	Desarrollo de acciones que busquen restaurar, preservar y ampliar la contribución de los sistemas naturales a minimizar la susceptibilidad al cambio climático ante las amenazas naturales o socrionaturales	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ecosistemas boscosos</li> <li>Franjas costeras y zonas de transición (humedales) en las que se puedan comunicar cuerpos boscosos</li> <li>Zonas colindantes y próximas a cauces fluviales</li> <li>Zonas intermareales y manglares</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diseño y ejecución de planes de manejo de los sistemas naturales, que incluyan entre otras medidas, las declaratorias de veda en periodos de desove y reproducción de especies, delimitación y restricción del paso y acceso a presencia humana, establecimiento de áreas de retiro y resguardo para favorecer la reproducción natural <i>in situ</i></li> <li>Desarrollo de programas de regeneración y reproducción <i>ex situ</i> de especies locales, mediante la creación de viveros, pequeños zoológicos o centros de crianza de especies animales y vegetales para luego disponerlos en los hábitat naturales. Continuidad de los programas existentes (v.g. reproducción y liberación de tortugas en zonas costeras)</li> <li>Recuperación de la cobertura boscosa subtropical húmeda, mediante la regeneración natural o asistida y la reforestación, incluyendo el establecimiento de corredores ecológicos, para favorecer la protección, reproducción, circulación y ampliación</li> <li>Establecimiento de zonas de retiro y protección completa, con el fin de propiciar la regeneración, reproducción y madurez de los bosques ribereños y manglares, los cuales atenúan la acción intermareal, la elevación del mar y los desbordamientos en ríos</li> </ul>	<p>Pobladores rurales locales, jóvenes y mujeres</p>	<p>Organizaciones locales</p>	<p>Alcaldías</p>	<p>MARN-MAG</p>



**Cuadro 6.3-3: Alcance de las medidas de adaptación por objetivos de la estrategia**

Las capacidades locales para incorporar el cambio climático en la gestión territorial son fortalecidas, mediante el mejoramiento del conocimiento local y el desarrollo de criterios y planes de manejo						
Línea de acción	Medida de adaptación	Ubicación geográfica	Acciones de adaptación	Ámbito de adopción		
				Familiar	Local	Municipal / Nacional / sectorial
Mejoramiento del conocimiento local sobre los sistemas naturales, incluyendo la sensibilidad climática, para generar criterios e indicadores para su restauración, conservación y el mantenimiento de los medios de vida rurales	Desarrollo de obras tendientes a mejorar la contribución de las obras de protección y drenajes al control y manejo apropiado de las inundaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>Áreas próximas a los cauces principales y secundarios de los ríos</li> <li>Sistema de drenajes, canales, compuertas y obras de paso existentes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollo y ejecución de un programa de construcción y rehabilitación de bordas, principalmente en la rivera oriental del río Lempa y Aguacate</li> <li>Desarrollo y ejecución de un programa de rehabilitación integral del sistema de canales, obras de paso, compuertas y drenes existentes, el cual se encuentra actualmente deteriorado y azolvado, aumentando el riesgo por inundaciones</li> <li>Desarrollo y ejecución de un programa permanente de mantenimiento de drenes, canales, obras de paso y reparación de compuertas</li> <li>Mejoramiento y ampliación de la red vial incorporando diseños que prevengan el aislamiento de los poblados por inundaciones durante la época lluviosa, incluyendo ciclo-vías, diseños y materiales apropiados, y obras de paso para facilitar el drenaje y evacuación de las familias en caso de las inundaciones</li> </ul>	<p>Pobladores de comunidades y jóvenes</p> <p>Organizaciones locales y líderes comunitarios</p> <p>Alcaldías</p> <p>MARN-SNET, MAG, MOP, FOVIAL</p>		
	Diseño y ejecución de programas de educación y divulgación sobre la importancia de la conservación y manejo sostenible de los sistemas naturales, ante la amenaza del cambio climático	<p>Poblaciones humanas de las municipalidades de Tecoluca, Zacatecoluca y Jiquilisco</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollo y ejecución de un programa de educación y sensibilización sobre la importancia de conservar y manejar los sistemas naturales para la prevención de los impactos del cambio climático, incorporando acciones tales como: capacitaciones, seminarios, mesas de trabajo e intercambio de experiencias, charlas y foros temáticos, jornadas de trabajo y visitas de campo</li> <li>Diseño y establecimiento de campos experimentales y de centros artístico-culturales, para la educación y sensibilización ambiental, a fin de educar y crear conciencia en los jóvenes, recreación y creación de nuevas pautas culturales y ambientales</li> <li>Desarrollo de propuestas de programas educativos que incorporen las temáticas del cambio climático en los planes educativos oficiales de los centros escolares locales</li> </ul>	<p>Jóvenes y padres de familia</p> <p>Organizaciones locales de promoción ambiental, maestros y líderes comunitarios</p> <p>Alcaldías</p> <p>MARN, SNET, MINED</p>		
	Desarrollar estudios e investigaciones específicas, para profundizar y ampliar el conocimiento local sobre los impactos proyectados del cambio climático sobre los sistemas naturales que apoyan sus estrategias de vida	<p>Poblaciones humanas de las municipalidades de Tecoluca, Zacatecoluca y Jiquilisco</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollo de estudios, priorizados por los pobladores locales sobre la base de sus intereses e inquietudes, tales como: la productividad agropecuaria, las condiciones de los suelos, los tipos de cultivo, la introducción de variedades de cultivos más tolerantes a los cambios proyectados del clima, entre otros</li> <li>Diseño y ejecución de programas de divulgación de los resultados de los estudios e investigaciones, mediante las radios comunitarias y los grupos teatrales, entre otras modalidades.</li> </ul>	<p>Padres de familia y jóvenes</p> <p>Organizaciones locales de promoción ambiental</p> <p>Alcaldías</p> <p>MARN, SNET, Programas de ONG, universidades</p>		

**Cuadro 6.3-3: Alcance de las medidas de adaptación por objetivos de la estrategia**

OBJETIVO 2: Las capacidades locales para incorporar el cambio climático en la gestión territorial son fortalecidas, mediante el mejoramiento del conocimiento local y el desarrollo de criterios y planes de manejo							
Línea de acción	Medida de adaptación	Ubicación geográfica	Acciones de adaptación	Ámbito de adopción		Ámbito de incidencia	
				Familiar	Local		Municipal
	Desarrollo y adopción de planes de manejo de las subcuencas y microcuencas hidrográficas locales, a fin de prevenir o minimizar los impactos asociados al cambio climático	Zonas bajas, medias y altas de las subcuencas y microcuencas hidrográficas del territorio seleccionado	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificación participativa de la dinámica hidrológica e hidráulica de las subcuencas y microcuencas, así como de su incidencia en el potencial y limitantes en los procesos biofísicos y socioeconómicos locales</li> <li>Definición de criterios y desarrollo de una propuesta de zonificación, para el aprovechamiento adecuado y sostenible de los recursos naturales locales, considerando la dinámica hidrológica e hidráulica de las subcuencas y microcuencas, así como la dinámica ecosistémica y socioeconómica local</li> <li>Elaboración de planes de manejo de las subcuencas y microcuencas, a fin de armonizar la dinámica e integridad ambiental de los sistemas naturales, con las actividades humanas encaminadas al mejoramiento de la calidad de vida local</li> <li>Incorporación de acciones prioritarias de manejo de subcuencas o microcuencas, en los planes, programas o proyectos locales de desarrollo, a fin de fortalecer el acoplamiento entre las dinámicas naturales y socioeconómicas</li> </ul>	Agricultores individuales	Organizaciones comunitarias, organizaciones de productores y ONG locales	Alcaldías	MARN-MAG

**Cuadro 6.3-3: Alcance de las medidas de adaptación por objetivos de la estrategia**

OBJETIVO 3: Línea de acción	La organización y capacidades locales para incidir en las políticas y prioridades públicas, en los niveles municipal y nacional, para que incorporen la adaptación al cambio climático son reforzadas, a través del fortalecimiento, divulgación e implementación apropiada del marco legal		Ámbito de adopción			Ámbito de incidencia	
	Medida de adaptación	Ubicación geográfica	Acciones de adaptación		Familiar		Local
Mejoramiento del conocimiento local sobre los sistemas naturales, incluyendo la sensibilidad climática, para generar criterios e indicadores para su restauración, conservación y el mantenimiento de los medios de vida rurales	<p>Caracterización del estado, dinámica natural, tendencias y sensibilidad climática de los sistemas naturales locales, y establecimiento de criterios e indicadores que sirvan de base para la evaluación de los impactos del cambio climático y el diseño de planes de manejo, para contribuir a su conservación y aprovechamiento sostenible</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bahías y estuarios de Jaltepeque y Jiquilisco</li> <li>Valles aluviales agrícolas centrales</li> <li>Estribaciones, olas y alturas de los volcanes San Vicente y Tecapa</li> <li>Sistemas fluviales que cruzan las planicies costeras y macizos volcánicos San Vicente y Tecapa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estudios de sitio sobre los sistemas naturales prioritarios<sup>153</sup>, para conocer su estado, dinámica y tendencias, incluyendo su sensibilidad climática, dentro del marco de los paisajes naturales ya identificados, mediante asesorías técnicas por parte de expertos</li> <li>Estimación de los rangos de tolerancia climática de los sistemas naturales prioritarios, a través de asesorías técnicas por parte de expertos</li> <li>Definición de criterios y selección de indicadores para el seguimiento y manejo sostenible de los sistemas naturales, a través de asesorías técnicas por parte de expertos</li> <li>Capacitación <i>in situ</i> sobre las metodologías, métodos y herramientas por parte de expertos</li> </ul>	<p>Pobladores rurales locales: Pescadores, acuicultores, recolectores de crustáceos, guardabosques agrícolas y familias rurales</p>	<p>Organizaciones locales de promoción del desarrollo</p>	<p>Alcaldías</p>	<p>MARN, SNET y CENDE-PESCA</p>
	<p>Generación de un modelo espacial de ordenamiento y gestión territorial, que identifique y localice los posibles impactos del cambio climático, y proponga criterios apropiados para el desarrollo territorial de las planicies costeras, estrabaciones y orlas alejadas a los macizos volcánicos incluidos en el territorio seleccionado</p>	<p>Los municipios ubicados en el territorio seleccionado y ubicado en:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Planicie costera La Libertad-La Paz-San Vicente</li> <li>Macizos volcánicos de San Vicente y Tecapa-San Miguel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Proyecciones futuras de la variabilidad y los cambios del clima y sus manifestaciones espaciales dentro del territorio seleccionado, mediante asesorías técnicas de expertos en el tema</li> <li>Proyecciones futuras de la dinámica territorial considerando las tendencias ambientales y socioeconómicas y sus interrelaciones, mediante asesorías técnicas de expertos en el tema</li> <li>Identificación de los impactos territoriales asociados a la variabilidad y al cambio global del clima, así como a las tendencias ambientales y socioeconómicas prevalentes, mediante asesorías técnicas de expertos</li> <li>Desarrollo del modelo espacial con la propuesta de criterios, ordenamiento y gestión territorial, para prevenir o minimizar los impactos climáticos, ambientales y socioeconómicos, mediante asesorías técnicas de expertos en el tema</li> </ul>	<p>Organizaciones locales de promoción del desarrollo</p>	<p>Alcaldías</p>	<p>MARN, SNET y VMVDU</p>	
	<p>Desarrollo y ejecución de planes de manejo para la restauración, conservación y aprovechamiento sostenible de los ecosistemas naturales locales, considerando su sensibilidad climática</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bahías y estuarios</li> <li>Planicies costeras centrales</li> <li>Cuencas que cruzan los macizos volcánicos y planicies costeras</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollo conjunto con los pobladores locales, de planes de manejo para la restauración, conservación y aprovechamiento sostenible de los sistemas naturales, a través de asesorías técnicas por expertos</li> <li>Capacitación <i>in situ</i> sobre los métodos y herramientas para el desarrollo de los planes de manejo de los sistemas naturales<sup>154</sup></li> <li>Capacitación en las buenas prácticas para el manejo de los sistemas naturales, incluyendo el uso apropiado de las tecnologías adoptadas</li> </ul>	<p>Pobladores rurales locales, jóvenes y mujeres</p>	<p>Organizaciones locales de promoción del desarrollo y líderes comunales</p>	<p>Alcaldías</p>	<p>MARN, SNET y CENDE-PESCA</p>

<sup>153</sup> v.g.: ecosistemas estuarinos, manglares, humedades y vegetación secundaria terrestre

<sup>154</sup> /idem.

**Cuadro 6.3-3: Alcance de las medidas de adaptación por objetivos de la estrategia**

OBJETIVO 3: Línea de acción	Medida de adaptación	Ubicación geográfica	Acciones de adaptación	Ámbito de adopción		
				Ámbito de adopción		Ámbito de incidencia
				Familiar	Local	Municipal / Sectorial
Mejoramiento de la funcionalidad de del territorio, a fin de aumentar la seguridad de las familias rurales y favorecer la incorporación de la adaptación al cambio climático dentro de las iniciativas de desarrollo local	Desarrollo de criterios y normas de diseño, y construcción de infraestructura social y económica, que contribuya a prevenir o minimizar los impactos del cambio climático dentro del territorio seleccionado	<p>Todo el territorio seleccionado:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Planicie costera central</li> <li>Cuencas que cruzan los macizos volcánicos y planicies costeras</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollo, conjunto con los pobladores locales, de diseños de infraestructura que contribuya a prevenir o minimizar los impactos del cambio climático, a través de asesorías técnicas por expertos</li> <li>Identificación y evaluación, conjunta con los pobladores locales, de materiales locales aptos para la construcción de infraestructuras que contribuyan a prevenir o disminuir los impactos climáticos proyectados, a través de asesorías técnicas por expertos</li> <li>Construcción de la infraestructura económica o social prioritaria, incorporando las normas de diseño y construcción apropiadas para el manejo de los riesgos climáticos</li> </ul>	<p>Pobladores rurales locales y jóvenes</p> <p>Organizaciones locales de promoción del desarrollo, maestros y líderes comunales</p>	Alcaldías	<p>MARN, SNET y VMVDU</p>
	Desarrollo de programas de capacitación y formación para grupos clave de la población local, sobre las amenazas, retos y estrategias para enfrentar el cambio climático global, dentro del marco de las iniciativas de desarrollo local	<p>Todo el territorio seleccionado:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Planicie costera central</li> <li>Cuencas que cruzan los macizos volcánicos y planicies costeras</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Asesoría técnica para el desarrollo de programas de formación y capacitación en los temas prioritarios vinculados al cambio climático</li> <li>Asesoría técnica para la producción, edición y divulgación de material escrito educativo o de sensibilización pública</li> <li>Producción y divulgación de programas para radios comunitarias sobre el tema del cambio climático</li> </ul>	<p>Jóvenes, niños, mujeres, maestros, pequeños agricultores, pescadores y guarda recursos</p> <p>Organizaciones locales de promoción del desarrollo y líderes comunales,</p>	Alcaldías	<p>MARN, SNET y CENDE-PESCA</p>
	Fortalecimiento de los sistemas locales de comunicación, a fin de mejorar y ampliar la transmisión y divulgación de la información relacionada con la comprensión, prevención y alerta del cambio climático	<p>Todo el territorio seleccionado:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Planicie costera central</li> <li>Cuencas que cruzan los macizos volcánicos y planicies costeras</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Equipamiento y capacitación para la tecnificación de las radios comunitarias, para el mejoramiento del diseño, producción y transmisión de los programas radiales</li> <li>Equipamiento y capacitación para la tecnificación de los grupos teatrales; para el mejoramiento del desarrollo, montaje y presentación de las obras</li> <li>Equipamiento y capacitación para la buena gestión y fortalecimiento de los centros de promoción y desarrollo artístico</li> <li>Equipamiento y capacitación para el mejoramiento de la efectividad y ampliación de la cobertura de los sistemas locales de alerta temprana ante inundaciones, sequía y marea roja</li> </ul>	<p>Grupos de jóvenes de las comunidades rurales locales</p> <p>Organizaciones locales de promoción del desarrollo y líderes comunales</p>	Alcaldías y comité local de protección civil	<p>MARN, SNET, Sistema Nacional de Protección Civil (Ministerio de Gobernación)</p>

**Cuadro 6.3-3: Alcance de las medidas de adaptación por objetivos de la estrategia**

OBJETIVO 3: Línea de acción	La organización y capacidades locales para incidir en las políticas y prioridades públicas, en los niveles municipal y nacional, para que incorporen la adaptación al cambio climático son reforzadas, a través del fortalecimiento, divulgación e implementación apropiada del marco legal						
	Medida de adaptación	Ubicación geográfica	Acciones de adaptación		Ámbito de adopción		Ámbito de incidencia
			Familiar	Local	Municipal	Nacional / sectorial	
Fortalecimiento del marco legal e institucional a nivel municipal, promoviendo su aplicación efectiva, en apoyo al desarrollo local y a la gestión sostenible del territorio, a fin de incorporar la adaptación al cambio climático	Diseño de un esquema de aplicación local del marco legal nacional y municipal vigente, con incidencia directa en la gestión y transformación territorial y el manejo de riesgos ambientales, incluyendo los climáticos	Municipalidades de Tecoluca, Zacatecoluca y Jiquilisco	<ul style="list-style-type: none"> <li>Asesoría técnica para la sistematización de toda la legislación vigente vinculada a los impactos climáticos y ambientales y a su prevención o mitigación, que tenga aplicación local dentro de los municipios seleccionados</li> <li>Asesoría técnica para el desarrollo de un esquema de aplicación local del marco legal vigente vinculado al cambio climático, dentro de las municipalidades seleccionadas</li> <li>Capacitación a las municipalidades, organizaciones locales de promoción del desarrollo y pobladores locales, sobre la aplicación del marco legal a nivel municipal y local</li> </ul>	Familias locales y jóvenes	Organizaciones locales de promoción del desarrollo, maestros y líderes comunitarios	Alcaldías	MARN, SNET, CENDEPESCA y VMVDU
	Desarrollo de nueva normativa local o nacional necesaria para el manejo apropiado de los riesgos climáticos actuales y futuros, sobre la base de los criterios e indicadores derivados de un modelo espacial que proyecte en el territorio los impactos del cambio climático	Municipalidades de Tecoluca, Zacatecoluca y Jiquilisco	<ul style="list-style-type: none"> <li>Asesoría técnica para el desarrollo de ordenanzas municipales que establezcan criterios y normas para el ordenamiento y desarrollo territorial, considerando las tendencias e impactos climáticos y ambientales proyectados en el modelo espacial del territorio</li> <li>Capacitación en la aplicación de las ordenanzas a nivel municipal y comunitario</li> <li>Capacitación a la población y organizaciones locales de promoción del desarrollo, sobre sus derechos y obligaciones ambientales, en virtud de la aplicación de la normativa local, nacional e internacional</li> </ul>	Familias locales y jóvenes	Organizaciones locales de promoción del desarrollo, maestros y líderes comunitarios	Alcaldías	MARN, SNET, CENDEPESCA, VMVDU, COMURES, ISDEM
	Generación de nuevas oportunidades de desarrollo local que contribuyan a prevenir o minimizar los impactos del cambio climático en la calidad de vida de las familias rurales locales	Todo el territorio seleccionado: <ul style="list-style-type: none"> <li>Planicie costera central</li> <li>Cuencas que cruzan los macizos volcánicos y planicies costeras</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diseño de un plan de desarrollo territorial que genere opciones viables de desarrollo social y económico, que favorezcan la adaptación climática sobre la base del modelo espacial de ordenamiento territorial (asesoría técnica)</li> <li>Capacitación en gestión de la producción, administración financiera y comercialización</li> <li>Inversión en actividades productivas no agropecuarias, que generen empleo local y alto valor agregado, tales como el turismo ambientalmente planificado, el procesamiento de productos agropecuarios y los sistemas agroforestales diversificados</li> <li>Diseño y establecimiento de esquemas y mecanismos de financiamiento apropiados a las condiciones y capacidad de pago de los pobladores locales</li> </ul>	Familias rurales locales, pequeños productores agropecuarios, pescadores, guarda recursos, jóvenes y mujeres	Organizaciones locales de promoción del desarrollo y líderes comunitarios	Alcaldías	MARN y SNET

