



# **ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**

**Facultad de Ingeniería Marítima, Ciencias Biológicas,  
Oceánicas y Recursos Naturales**

**“Diseño de una Metodología para Incluir Criterios de Cambio Climático en  
los Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial: Caso Santa Ana”**

## **TESIS DE POSTGRADO**

Previo a la obtención del título de:

## **MÁSTER EN CAMBIO CLIMÁTICO**

Presentada por:

Karina Salinas Heredia

GUAYAQUIL- ECUADOR

Año 2015

## **AGRADECIMIENTO**

A mi familia por su apoyo incondicional al equipo del Proyecto de Adaptación al Cambio Climático por apoyarme en este proceso, a Ramón Zambrano por su apoyo en el desarrollo de este documento y a mis profesores Mercy Borbor y José Santos por su guía y consejos.

## DEDICATORIA

A mi mamá por ser mi apoyo incondicional y mi soporte, por sus sabios consejos y lecciones de vida.

# TRIBUNAL DE GRADUACIÓN

---

M.Sc. Jonathan Cedeño  
Presidente

---

Ph.D. José Santos  
Director de Tesis

---

M. Sc. Victor Osorio  
Primer Vocal

## DECLARACIÓN EXPRESA

“La responsabilidad del contenido de este Proyecto de Investigación de postgrado, me corresponde exclusivamente; y el patrimonio intelectual del mismo a la ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL”

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Karina Patricia Salinas Heredia', written in a cursive style.

Karina Patricia Salinas Heredia

## RESUMEN

La presente tesis tiene como finalidad el diseño y análisis de una metodología para la inclusión de criterios de cambio climático en los planes de ordenamiento y desarrollo territorial, tomando como modelo el Gobierno Autónomo descentralizado del Cantón Santa Ana, Provincia de Manabí.

Se realiza un análisis del contenido de los PDOT a nivel provincial para determinar si estos incluían criterios relacionados con cambio climático, variabilidad climática o datos climáticos que permitan una mejor toma de decisiones a nivel local.

Luego del análisis y de la aplicación de una metodología ya implementada por la autoridad nacional en cambio climático, se puede determinar que es necesario el análisis con un enfoque de territorio y participativo.

Al final se propone una metodología complementaria que permite a los GAD incluir criterios de cambio climático con un enfoque más complementario e integral que permita tomar decisiones no solo sobre las acciones planteadas por el GAD sino considerando la realidad del territorio.

# INDICE GENERAL

## CAPITULO 1

	Pag.
<b>INTRODUCCIÓN</b>	1
<b>1.1 El Cambio Climático: una visión global y nacional</b>	1
a. Objetivo general	3
b. Objetivos específicos	3
<b>1.2 Marco Legal Internacional</b>	3
<b>1.2.1 Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático</b>	3
<b>1.2.2 Protocolo de KYOTO</b>	4
<b>1.2.3 COP 18 Doha 2012</b>	6
<b>1.2.4 COP 19 Varsovia</b>	6
<b>1.3 Marco legal en el Ecuador</b>	7
<b>1.3.1 El Cambio Climático en la Constitución de la República del Ecuador</b>	7
<b>1.3.2 Plan Nacional para el Buen Vivir</b>	10
<b>1.3.3 La Estrategia de Cambio Climático Ecuador 2012 – 2025</b>	12
<b>1.4 Institucionalidad actual</b>	13
<b>CAPITULO 2</b>	
<b>EVIDENCIAS DEL CAMBIO CLIMÁTICO A NIVEL MUNDIAL Y LOCAL</b>	15

<b>2.1 Evidencias a nivel mundial</b>	15
<b>2.1.2 Experiencias en adaptación a nivel mundial (IPCC, 2014)</b>	17
<b>2.1.3 La toma de decisiones y la información disponible</b>	19
<b>2.3 Evidencia del Cambio Climático en Ecuador</b>	21

### **CAPITULO 3**

#### **EL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA PLANIFICACIÓN EN EL TERRITORIO A NIVEL**

<b>LOCAL</b>	27
<b>3.1 Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PD y OT)</b>	27
<b>3.1.2 Mandato Constitucional (SENPLADES, 2011)</b>	27
<b>3.1.2 Definiciones y Naturaleza (SENPLADES, 2011)</b>	27
<b>3.1.1 DEFINICIÓN PD Y OT</b>	28
· <b>A. PLANES DE DESARROLLO TERRITORIAL (PDT)</b>	28
· <b>B. PLANES DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL (POT)</b>	29
<b>3.1.3 INTERRELACIONES, CONCORDANCIAS Y CORRESPONDENCIA</b>	30
<b>3.2 Guía Explicativa Para la aplicación de los Lineamientos Generales para Planes, Programas y Estrategias de Cambio Climático de Gobiernos Autónomos Descentralizados y la inclusión de consideraciones de Cambio Climático en el proceso de actualización de los PDOT.</b>	32
<b>3.2.1 Propósito de la Guía</b>	32



<b>3.2.2 Alcance de la Guía Explicativa para la aplicación de los Lineamientos Generales para Planes, Programas y Estrategias de Cambio Climático de los GAD, emitidos por el MAE.</b>	<b>33</b>
<b>3.3 Estrategias para enfrenta el cambio climático</b>	<b>35</b>
<b>3.4 Los desafíos para incluir criterios de cambio climático en la planificación</b>	<b>37</b>
<b>CAPITULO 4</b>	<b>39</b>
<b>METODOLOGÍA</b>	<b>39</b>
<b>4.1 Área de Estudio</b>	<b>39</b>
<b>4.1.1 Cantón Santa Ana, Provincia de Manabí.</b>	<b>39</b>
<b>a) Clima</b>	<b>40</b>
<b>b) Hidrografía</b>	<b>42</b>
<b>c) Relieve y Pendientes</b>	<b>43</b>
<b>d) Zonas de Vida según Holdridge</b>	<b>43</b>
<b>e) Suelos y uso actual de la tierra</b>	<b>45</b>
<b>f) Erosión y sedimentación</b>	<b>46</b>
<b>g) Agroproducción</b>	<b>48</b>
<b>h) Ocupación poblacional</b>	<b>48</b>
<b>i) Producción Agrícola</b>	<b>49</b>
<b>j) Niveles de Pobreza</b>	<b>50</b>

<b>4.2 Evidencias del Cambio Climático en la Zona de Estudio</b>	51
<b>4.3 Análisis de la realidad de los PD y OT a nivel Nacional</b>	55
<b>4.3.1 Matriz de análisis de contenido de un PD y OT</b>	55
<b>4.3.1.1 Selección de documentos a analizar</b>	
<b>4.3.2 Información Incluida en el PDOT</b>	56
<b>4.3.3 Matriz de análisis</b>	60
<b>4.3.4 Matriz de criterios de mitigación y adaptación</b>	62
<b>4.1.5 Matriz de análisis de Fortalecimiento de Capacidades y Transferencia de Tecnología</b>	63
<b>4.3.6 Matriz de análisis de cooperación institucional</b>	64
<b>4.3.7 Resultados totales del análisis</b>	65
<b>4.3.7.1 Recopilación e interpretación de resultados</b>	
· <b>Modelos de listas</b>	68
<b>4.4 Guía para incluir criterios de cambio climático en PD y OT MAE – 2014</b>	71
<b>4.4.1 Conformación del equipo técnico</b>	71
· <b>A. Análisis de las debilidades del proceso</b>	72
<b>4.4.2 Desarrollo del diagnóstico</b>	74
· <b>A. Propuesta para la priorización de Proyectos</b>	76
<b>4.4.3 Análisis de tendencias del clima y de la variabilidad climática en el territorio</b>	79

·	<b>A. Propuesta para la determinación de amenazas climáticas</b>	80
	<b>I. Proyecciones climáticas</b>	80
·	<b>II. Escenarios Climáticos</b>	83
·	<b>III. La herramienta en línea <a href="#">MarkSimGCM</a></b>	84
·	<b>IV . Aplicación de la herramienta MarkSimGCM para el GAD de Santa Ana, Manabí</b>	86
	<b>4.4 Análisis de los componentes y subcomponentes de la planificación territorial frente a las tendencias climáticas</b>	89
	<b>4.5 Análisis del proceso de calificación de las tendencias</b>	89
	<b>4.6 Análisis de Vulnerabilidad e identificación de posibles fuentes potenciales de Gases de efecto invernadero</b>	90
	<b>4.7 Análisis de Vulnerabilidad</b>	91
	<b>4.7.1 Vulnerabilidad con enfoque territorial</b>	94
	<b>a. SENSIBILIDAD</b>	95
	<b>b. Exposición</b>	95
	<b>c. Capacidad Adaptativa</b>	95
	<b>CAPITULO 5</b>	
	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	97
	<b>5.1 Conclusiones</b>	

**5.2 Recomendaciones**

99

**ANEXOS**

100

## ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA	PAG.
<b>Figura 1.1</b> Estrategia Nacional de Cambio Climático 2012- 2025	12
<b>Figura 2.1</b> A) Promedio de las tasas de cambio en la distribución (km por decenio) para grupos taxonómicos marinos basados en observaciones en el período 1900-2010. Los cambios en la distribución positivos son congruentes con el calentamiento (al pasar hacia aguas anteriormente más frías, generalmente en dirección a los polos). El número de respuestas analizadas se da entre paréntesis para cada categoría. B) Resumen de los impactos estimados de los cambios climáticos observados en relación con los rendimientos en el período 1960-2013 para cuatro cultivos importantes en regiones templadas y tropicales, con el número de puntos de datos analizados entre paréntesis para cada categoría.	17
<b>Figura 2.2</b> Adaptación al cambio climático como proceso de gestión iterativa del riesgo con múltiples retroalimentaciones. Las personas y los conocimientos configuran el proceso y sus resultados.	20
<b>Figura 2.3</b> Cambios observados y proyectados en la temperatura media anual en superficie. Esta figura muestra la comprensión de los riesgos conexos al clima en GTII IE5. Señala el cambio de la temperatura observado hasta la fecha y el calentamiento proyectado con emisiones altas continuadas y con una mitigación ambiciosa.	21

<b>Figura 2.4</b> Aumento de Temperatura y precipitación en territorio Ecuatoriano en el periodo 1960 – 2006	23
<b>Figura 2.5</b> Impactos sobre el recurso hídrico.	24
<b>Figura 2.6</b> Evolución del Galciar Antisana, Ecuador entre 1994 y 2011	26
<b>Figura 3.1</b> La articulación de los PD y OT	30
<b>Figura: 3.2</b> Guía Explicativa MAE, 2014	32
<b>Figura 3.3</b> Inclusión de consideraciones sobre cambio climático en los momentos del proceso de planificación territorial.	35
<b>Figura 3.4</b> Estrategias para enfrentar el cambio climático	36
<b>Figura 4.1</b> Mapa Base de la división político administrativa	39
<b>Figura 4.2</b> Zonas de temperatura	41
<b>Figura 4.3</b> Zonas de Precipitación	42
<b>Figura 4.4</b> Zonas de vida de Holdrige	44
<b>Figura 4.5</b> Zonas de erosión y degradación del suelo	47
<b>Figura 4.6</b> Ocupación poblacional	48
<b>Figuras 4.7 y 4.8</b> Niveles de Pobreza	50
<b>Figura 4.9</b> Cantones según sus índices de vulnerabilidad de la	52

infraestructura para sequías e inundaciones

<b>Figura 4.10</b> Viviendas destruidas por cantón según tipo de desastre	52
<b>Figura 4.11</b> Diagrama topológico de la cuenca del Ríos Portoviejo	53
<b>Figura 4.12</b> Resultado de la modelación climática proyectada a 2020-2039 en la provincia de Los Ríos utilizado en la elaboración del PCC.	82
<b>Figura 4.13</b> Resultados de la corrida con MarkSim para el cantón Santa Ana, para los años 2015 y 2030	87

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLAS	PAG.
Tabla 4.1 Comportamiento de la temperatura en las cuencas estudiadas, 1961 - 2006	52
Tabla 4.2 Índices de Vulnerabilidad Socioeconómica (IVSE), de la Infraestructura para Sequías (IVINF-Sequías, de la Infraestructura para Inundaciones (IVINFInundaciones y Aluviones) y Vulnerabilidad Institucional (IVINS), cuencas de los Ríos Portoviejo y Chone	54
Tabla 4.3 Lista de GAD de los cuales se realizó el análisis de presencia o no de criterios de cambio climático en sus PD y OT	56
Tabla 4.4 Ejemplo de calificación de presencia o ausencia de criterios de cambio climático	60
Tabla 4.5 Ejemplo de modelo matriz para la calificación de presencia o ausencia de criterios de cambio climático	61
Tabla 4.6 Ejemplo de modelo matriz para la calificación de presencia o ausencia de criterios de cambio climático con criterios propuestos de adaptación y mitigación	62
Tabla 4.7 Ejemplo de modelo matriz para la calificación de presencia o ausencia de criterios de cambio climático – Fortalecimiento de capacidades	63
Tabla 4.8 Ejemplo de modelo matriz para la calificación de presencia o ausencia de criterios de cambio climático – Cooperación interinstitucional	64



Tabla 4.9 Matriz para recopilación de resultados del análisis	65
Tabla 4.10 Matriz para recopilación de resultados del análisis – calificaciones máximas y mínimas	66
Tabla 4.11 Ejemplo de aplicación de la matriz de resultados del análisis: GAD: Santa Ana	67
Tabla 4.12 Modelo de matriz para enumerar las acciones de los GAD con criterios de cambio climático y su enfoque.	68
Tabla 4.13 Modelo de matriz para enumerar las acciones de los GAD con criterios de cambio climático medianamente incluidos y su enfoque.	69
Tabla 4.14 Modelo de matriz para enumerar las acciones de los GAD con criterios de cambio climático medianamente incluidos y su enfoque.	70
Tabla 4.15 Comparación del trabajo de los equipos técnicos para la elaboración de planes de cambio climático	73
Tabla 4.16 Componentes a considerar en la planificación local	76
Tabla 4,17 Criterios propuestos para la aplicación de esta matriz de priorización de proyectos.	76
Tabla 4.18 Matriz para priorización de proyectos aplicada al Cantón Santa	77

Ana en su PDOT vigente

Tabla 4.18 Modelos globales del CMIP5 utilizados junto a los dos modelos regionales con los que se aplique en downscaling. 81

Tabla 4.19 Ejemplo de calificación para la matriz de análisis de tendencia por subcomponente de planificación propuesta por el MAE desarrollada para el GAD de Santa Ana, Manabí. 89

Tabla 4.20 Ejemplo de análisis cualitativo planteado por el MAE de tendencias en las emisiones de GEI 91

Tabla 4.21 Matriz diseñada para el análisis de vulnerabilidad de forma directa por actividad de proyecto o programa. 94

Tabla 4.22 Resultados del análisis de vulnerabilidad a nivel parroquial en el Cantón Santa Ana, Manabí 96

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>ANEXOS</b>	<b>PAG.</b>
ANEXO 1 Síntesis de los pasos a seguir para la inclusión de criterios de cambio climático propuestos en esta tesis	100
ANEXO 2 Análisis preliminar del Contenido del PD y OT	101
ANEXO 2.1 Análisis de PD y OT con criterios de Adaptación	101
ANEXO 2.2 Análisis de PD y OT con criterios de Mitigación y Fortalecimiento de Capacidades	102
ANEXO 2.3 Análisis de PD y OT con criterios de Políticas de Implementación y Cooperación interinstitucional	103
ANEXO 2.4 Puntajes totales del análisis de los PD y OT	104
ANEXO 2.5 Porcentajes de inclusión de criterios relacionados con cambio climático por Provincia	104
ANEXO 2.6 Porcentajes de inclusión de criterios relacionados con cambio climático por Provincia a nivel Costa	105

ANEXO 3 Uso de la herramienta MarkSimGCM	105
ANEXO 3.1 Página inicial al ingresar al portal web	106
ANEXO 3.2 Ingreso de datos en el programa	106
ANEXO 4 Matriz de Priorización inicial de proyectos	107 -
ANEXO 5 DEFINICIÓN DE AMENAZAS POR COMPONENTE DE PLANIFICACIÓN TERRITORIAL	112
ANEXO 5.1 Componente Biofísico	112
ANEXO 5.2 Componente Económico	113
ANEXO 5.2 Componente Socio/Cultural	114
ANEXO 5.3 Componente Político de Participación ciudadana y Asentamientos humanos	115
ANEXO 5.4 Componente Movilidad, Energía y conectividad	116
ANEXO 5.5 Resultados del análisis	117
ANEXO 6 Modelo de matriz de análisis de vulnerabilidad por proyecto	117
ANEXO 7 Modelo de matriz de análisis de vulnerabilidad por Parroquia	118



# Capítulo 1

## Introducción

### 1.1 El Cambio Climático: una visión global y nacional

Al nivel mundial, se han presentado evidencias de los efectos del cambio climático que están causando estragos de gran magnitud en muchas zonas. Por ejemplo, se le atribuye al cambio climático el aumento de temperatura en algunas zonas del mundo, así como el deshielo de glaciares, sequías prolongadas y lluvias extremas. También se le atribuye el aumento en la intensidad de eventos como El Niño, La Niña, tornados, huracanes, etc.

El Ecuador, no está exento de este tipo de los efectos del cambio climático. Según el INAMHI, en la recopilación de datos hasta el 2007, En promedio, la precipitación anual se incrementó en un 33% en la Región Litoral y en un 8% en la Región Interandina y el aumento de la temperatura media en 0.8°C, de la temperatura máxima en 1.4°C y la temperatura mínima en 1.0°C. afectando principalmente al Sur de la provincia de Cotopaxi, y a las provincias de Tungurahua, Cañar y Azuay.

También, se han observado el incremento en el número de afectados por enfermedades infectocontagiosas, como por ejemplo la Malaria, el cual aumentó de la misma forma que ocurre un aumento de temperatura.

Por otro lado, se ha considerado como uno de los factores determinantes para la extinción de ciertas especies es el cambio de temperatura; existen experiencias como la rana Jambato (epidemia hongo quitridio) y el coral Wellington de Galápagos (reducción drástica el Niño 82-83).

Pero el cambio climático no afecta a todos por igual, existen territorios que pueden ser mayormente afectados un evento extremo como por ejemplo sequías prolongadas, a un territorio con la infraestructura necesaria para poder sobrellevar este tipo de situaciones.

La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC) reconoce en su preámbulo que "los países de baja altitud y otros países insulares pequeños, los países con zonas costeras bajas, zonas áridas y semiáridas, o zonas expuestas a inundaciones, sequía, y desertificación, y los países en desarrollo con ecosistemas montañosos frágiles, son particularmente vulnerables a los efectos adversos del cambio climático".

El Grupo de Trabajo II del Panel intergubernamental sobre Cambio Climático –el cual tiene como objetivo evaluar los impactos y adaptación al cambio climático– concluyó que este fenómeno "tendrá los mayores impactos en aquellos pueblos con menos capacidad de protegerse contra el aumento del nivel mar, el incremento de enfermedades y la disminución de producción agrícola, caso de los países en vías de desarrollo".

Es necesario considerar que muchas de las zonas afectadas por los efectos del cambio climático, son zonas en las cuales la distribución y uso del territorio se ha desarrollado con un enfoque únicamente económico, sin considerar temas como gestión de riesgo, impacto de la extensión de la frontera agrícola, etc.

Es por ello, que es necesario la elaboración de Planes de Ordenamiento y Desarrollo territorial con un enfoque integral en el que se incluya temas de salud, desarrollo urbano, educación, producción, zonas de riesgo, ambiente, cultura, etc.

de tal manera que se puedan diseñar e implementar medidas adecuadas a la realidad del territorio y que beneficien a los y las habitantes, en especial a los grupos de atención prioritaria.

Esta integralidad en los PDOT, se logra con una recopilación adecuada de información para el levantamiento de la línea base.

a. Objetivo General

Diseñar una metodología que permita a los tomadores de decisiones incluir criterios de cambio climático en los planes de desarrollo y ordenamiento territorial – PDOTs, utilizando criterios técnicos y de forma participativa.

b. Objetivos Específicos

- Facilitar herramientas a los tomadores de decisiones que les permitan realizar acciones que contribuyan a la adaptación y mitigación de los efectos del cambio climático.
- Fortalecer las capacidades técnicas a miembros de los GADs involucrados en el proceso en manejo de información y herramientas que faciliten la adaptación y mitigación al cambio climático.
- Elaborar propuestas que permitan incluir criterios de cambio climático en los PDOTs de tres GADs.

## **1.2 MARCO LEGAL INTERNACIONAL**

### **1.2.1 Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático**

La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) incorporó una línea muy importante de uno de los tratados multilaterales sobre medio ambiente que más éxito han tenido en toda la historia:



el Protocolo de Montreal de 1987, en virtud de la cual los estados miembros están obligados a actuar en interés de la seguridad humana incluso a falta de certeza científica.

Un logro importante de la Convención, caracterizada por su carácter general y flexible, es que reconoce que el problema del cambio climático es real. La entrada en vigor del tratado representó un gran paso, dado que se disponía de menos pruebas científicas que hoy en día (y todavía hay quienes dudan de que el cambio climático sea un problema real).

La CMNUCC entró en vigor el 21 de marzo de 1994. Hoy en día cuenta con un número de miembros que la hace casi universal.

La Convención reconoce que es un documento «marco», es decir, un texto que debe enmendarse o desarrollarse con el tiempo para que los esfuerzos frente al calentamiento atmosférico y el cambio climático puedan orientarse mejor y ser más eficaces. La primera adición al tratado, el Protocolo de Kyoto, se aprobó en 1997.

### **1.2.2 PROTOCOLO DE KYOTO**

El Protocolo de Kyoto es lo que «pone en práctica» la Convención. Basándose en los principios de la Convención, este protocolo compromete a los países industrializados a estabilizar las emisiones de gases de efecto invernadero. La Convención por su parte solo alienta a los países a hacerlo.

El PK, como se le denomina por abreviar, fue estructurado en función de los principios de la Convención. Establece metas vinculantes de reducción de las emisiones para 37 países industrializados y la Unión Europea, reconociendo que son los principales responsables de los elevados niveles de emisiones de GEI que hay actualmente en la atmósfera, y que son el resultado de quemar fósiles combustibles durante más de 150 años. En este sentido el Protocolo tiene un principio central: el de la «responsabilidad común pero diferenciada».

El Protocolo ha movido a los gobiernos a establecer leyes y políticas para cumplir sus compromisos, a las empresas a tener el medio ambiente en cuenta a la hora de tomar decisiones sobre sus inversiones, y además ha propiciado la creación del mercado del carbono.

El camino a seguir En general el Protocolo de Kyoto es considerado como primer paso importante hacia un régimen verdaderamente mundial de reducción y estabilización de las emisiones de GEI, y proporciona la arquitectura esencial para cualquier acuerdo internacional sobre el cambio climático que se firme en el futuro. Cuando concluya el primer período de compromiso del Protocolo de Kyoto en 2012, tiene que haber quedado decidido y ratificado un nuevo marco internacional que pueda aportar las severas reducciones de las emisiones que según ha indicado claramente el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) son necesarias.

### **1.2.3 COP 18 Doha 2012**

Los 194 países reunidos en la Conferencia de Naciones Unidas del Cambio Climático en Doha aprobaron la prórroga del periodo de compromiso del Protocolo de Kioto hasta 2020, el mismo que expiraba en el 2012, a pesar de que algunos países se han desvinculado. Este acuerdo se lo denominó “Puerta Climática de Doha”.

Las negociaciones se dividirán en dos "corrientes" o “momentos”, por un lado el momento en que se estudiarán las medidas para combatir el cambio climático a partir de 2020 y por otro lado el diseño de medidas para estimular un acuerdo ambicioso antes de esa fecha.

Durante el segundo período de compromiso, las Partes se comprometieron a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en al menos un 18 por ciento por debajo de los niveles de 1990 durante el período de ocho años desde 2013 hasta 2020.

### **1.2.4 COP 19 Varsovia**

Los Principales compromisos asumidos por los países participantes en la COP 19 fueron los siguientes:

- Mecanismo Internacional de Varsovia. Este mecanismo prevé el suministro de asesoramiento y ayudas a los países en vías de desarrollo para afrontar los daños derivados del cambio climático. El funcionamiento concreto de este mecanismo se revisará en 2016.

- Compromiso de reducción de objetivos. Los firmantes se comprometen a anunciar aportaciones a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero más allá de 2020 con anticipación a la cumbre de París, prevista para diciembre de 2015.
- Deforestación. Los países participantes aportarán miles de millones de euros para combatir la deforestación al Fondo Climático Verde y se crearán agencias gubernamentales en cada país para gestionar estos esfuerzos.
- Mecanismo de Desarrollo Limpio. Los países firmantes se comprometen a impulsar este mecanismo ya preexistente cuya función es que cuando los gobiernos no se hayan comprometido a objetivos de reducción de emisiones puedan emplear sus cuotas de emisión, aunque no se fija ninguna vía para establecer el precio de venta de estas cuotas.

## **1.3 Marco legal en el Ecuador**

### **1.3.1 El Cambio Climático en la Constitución de la República del Ecuador**

La Constitución de la República del Ecuador del 2008 contiene dos artículos específicos que se relacionan con la gestión sobre cambio climático en el país. Uno de ellos es el Artículo 413 en donde se promueve la eficiencia energética; el desarrollo y uso de prácticas y tecnologías ambientalmente limpias y sanas; las energías renovables, diversificadas, de bajo impacto que no pongan en riesgo la soberanía alimentaria; el equilibrio ecológico de los ecosistemas; y el derecho al agua.

Por otro lado, el Artículo. 414 se enfoca en la adopción de medidas adecuadas y transversales para la mitigación del cambio climático mediante la limitación tanto de las emisiones de GEI, como de la deforestación y la contaminación atmosférica; adoptando además medidas para la conservación de los bosques y la vegetación; y para la protección de la población en riesgo (Asamblea Constituyente, 2008).

Además de estos dos artículos que involucran directamente temas de cambio climático en la constitución del Ecuador, existen otros artículos constitucionales que indirectamente están relacionados. De forma general dichos artículos constitucionales ofrecen referencias específicas relacionadas con:

- El establecimiento del derecho humano al agua como fundamental e irrenunciable, declarando a ese recurso como Patrimonio Nacional Estratégico de Uso Público, inalienable, imprescriptible, inembargable y esencial para la vida;
- El derecho que tienen los ecuatorianos al acceso seguro y permanente a alimentos sanos, suficientes y nutritivos, preferentemente producidos a nivel local y en correspondencia con sus diversas identidades y tradiciones culturales, promoviendo además la soberanía alimentaria;
- El reconocimiento del derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el Buen Vivir, declarando de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios

naturales degradados; y

- La promoción del uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto en el sector público y privado, en donde se especifica además que la soberanía energética no se alcanzará en detrimento de la soberanía alimentaria, ni afectará el derecho al agua. La Constitución enfatiza en la protección del patrimonio natural del país, lo que de manera indirecta tiene efecto en los lineamientos de trabajo que se pueden definir en el país en torno al cambio climático. El capítulo séptimo de la Constitución reconoce a la naturaleza como sujeto de derecho, un hecho de notable avance para la discusión ambiental en el país. En ese capítulo se indica que la naturaleza tiene derecho a que se respete integralmente su existencia, incluyendo el mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos. Asimismo, considera como sectores estratégicos a la biodiversidad y al patrimonio genético, determinando que el Estado ejercerá la soberanía sobre la biodiversidad, cuya administración y gestión se realizará con responsabilidad inter-generacional.

- Garantizar un modelo sustentable de desarrollo, ambientalmente equilibrado y respetuoso de la diversidad cultural;

- Reconocer de que las Políticas de gestión ambiental se aplicarán de manera transversal y que serán de obligatorio cumplimiento por parte del Estado en todos sus niveles y por parte de todas las personas naturales o

jurídicas en el territorio nacional (ENCC, 2012).

### **1.3.2 Plan Nacional para el Buen Vivir**

El Plan Nacional para el Buen Vivir (PNVB) 2013 - 2017 (SENPLADES, 2013) es el instrumento de gestión pública que determina las directrices de planificación e inversión pública a nivel nacional; como tal, es el instrumento en el cual se basa toda la gestión pública del país. El Plan es actualizado periódicamente. Parte de los elementos del PNBV determinan que el país debe desarrollar una estrategia de planificación nacional a largo plazo. Dicha estrategia deberá construir una nueva forma de generación, distribución y redistribución de riqueza para alcanzar el Buen Vivir, promoviendo el florecimiento de las capacidades y potencialidades de los individuos. Se plantea en un mediano y largo plazo salir paulatinamente del modelo económico primario exportador, democratizar el acceso a los medios de producción, crear las condiciones para incrementar la productividad y generar empleo de manera inmediata. En este sentido, la estrategia de planificación a largo plazo del PNBV está orientada a incentivar la construcción de una sociedad de bio-conocimiento y de servicios eco-turísticos comunitarios, y la construcción de industrias propias relativas a la bio y nanotecnología (SENPLADES, 2009).

El PNBV 2013 – 2017 desde el inicio hace mención sobre los efectos del cambio climático en el Ecuador y los principales sectores afectados. Considerando que es un tema que debe tener medidas inmediatas a corto, mediano y largo plazo, además de que por su impacto en sectores de vital importancia como el productivo, debe ser considerado este tema en la planificación territorial.

Este plan de desarrollo nacional no solo contempla objetivos y estrategias ligadas de forma directa al accionar frente a los efectos del cambio climático, también promueve un ambiente sano, las energías renovables, procesos de recuperación forestal, entre otros, que de forma indirecta contribuyen a la mitigación y adaptación al cambio climático.

El Objetivo 7 del PNBV, hace referencia a Garantizar los derechos de la naturaleza y promover la sostenibilidad ambiental, territorial y global.

Dentro de este objetivo, y como política de desarrollo consta la 7.10 que dice: *Implementar medidas de mitigación y adaptación al cambio climático para reducir la vulnerabilidad económica y ambiental con énfasis en grupos de atención prioritaria.*

Considerando que el PNBV es el referente para la elaboración de los planes de ordenamiento y desarrollo territorial (PD y OT) de los Gobiernos Autónomos Descentralizados, estas políticas deben ser consideradas en el establecimiento de metas, objetivos y visión de cada GAD, según la realidad del territorio.

Dentro del PNBV no solo se habla de medidas de mitigación y adaptación al cambio climático, también de líneas estratégicas como el sector hídrico como uno de los recursos principales para mantener la producción nacional, tener buenas condiciones de vida, así como la producción de energía limpia, incorporando el factor social.



### 1.3.3 La Estrategia de Cambio Climático Ecuador 2012 – 2025

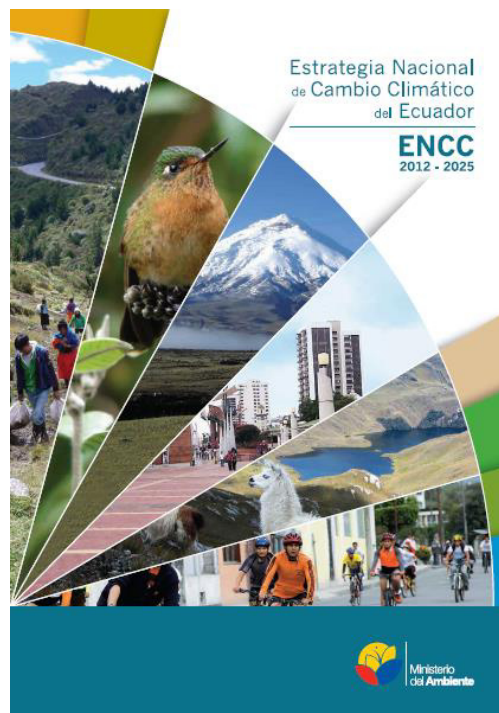
La Estrategia Nacional de Cambio Climático del Ecuador (ENCC), contiene los lineamientos sobre los cuales se enfoca el accionar frente a los efectos del cambio climático, considerando la realidad nacional y recopilando la información de varios sectores estratégicos del país.

Este documento presenta el contexto sobre el cual se desarrolla la gestión sobre el cambio climático así como la visión país frente al cambio climático y las líneas

estratégicas sobre las cuales trabajar y sus mecanismos de implementación.

Este documento se ha convertido en el referente para la inclusión de criterios de cambio climático en la gestión del territorio y además, su visión al 2015 permite concretar metas a largo plazo así como incluir estas líneas estratégicas en otras agendas sectoriales, considerando que el cambio climático es un tema que debe tratarse de forma transversal.

Estas líneas estratégicas constituyen los ejes de trabajo planteados por la ENCC para el cumplimiento de la visión al año 2025: (1) adaptación y (2) mitigación del cambio climático. Estos elementos requieren ser ajustados y actualizados para el presente período de planificación nacional (4 años), en la perspectiva de alcanzar



**Figura 1.1 Estrategia Nacional de Cambio Climático 2012- 2025**

la visión planteada para el año 2025.

## **1.4 Institucionalidad actual**

Actualmente existe en el Ecuador el Comité Nacional del Clima, CNC, creado mediante Decreto Ejecutivo No. 1101 y publicado en el Registro Oficial No. 243 del 28 de julio de 1999. Este Comité Nacional está integrado por el Ministerio del Ambiente en calidad de presidente, el Ministerio de Minas y Petróleo (ex Ministerio de Energía y Minas), el Ministerio de Relaciones Exteriores, el Comité Ecuatoriano para la Defensa de la Naturaleza y el Medio Ambiente, CEDENMA, cámaras de la producción de la Sierra y de la Costa, el Consejo Nacional de Educación Superior (CONESUP) y el INHAMI. Curiosamente, el Ministerio de Salud Pública del Ecuador no forma parte de este Comité. El Reglamento Funcional del CNC fue aprobado en el mes de enero del 2001.

El CNC mediante decisión 1CNC/2003 y 2CNC/2003 del 21 de abril del 2003 designó al Ministerio del Ambiente como la Autoridad Nacional para el Mecanismo de Desarrollo Limpio, MDL, y aprobó los procedimientos de la Autoridad Nacional para la emisión de cartas de respaldo y/o aprobación de proyectos MDL. Objetivos del CNC

1. Proponer y diseñar las políticas y las estrategias en los aspectos climáticos

2. Brindar el apoyo político para la aplicación de políticas y estrategias

Desarrollar una capacidad nacional para enfrentar la variabilidad y el cambio climático.

3. Coordinar el cumplimiento de los convenios y de los tratados internacionales sobre el cambio climático.
4. Proponer medios institucionales para la aplicación del MDL.
5. Coordinar acciones en materia de cambio climático con las de biodiversidad, desertificación y con temas ambientales globales.

En el mismo año de creación del CNC y con el apoyo del Proyecto PNUD/GEF ECU/99/G31 Cambio Climático, en el Ministerio del Ambiente se crea la Unidad de Cambio Climático, especialmente para el cumplimiento de los siguientes objetivos:

- Apoyar al Comité Nacional sobre el Clima.
- Promover mercado de carbono y específicamente el MDL.
- Enfrentar el tratamiento del tema forestal en el cambio climático.

En el CEDENMA se constituyó un Grupo de Trabajo con la finalidad de ampliar el debate de esta organización y canalizar la participación de sus miembros en las actividades del CNC.

El Ecuador ha firmado y ratificado el Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático y el Protocolo de Kyoto. A pesar de estos esfuerzos institucionales y jurídicos, el Ecuador no dispone todavía de políticas nacionales y sectoriales; dentro de la planificación nacional, regional y local, no se incluye de manera suficiente aspectos relacionados con la variabilidad y el cambio climático. Carece también de normativa legal y tributaria relacionada con el mercado del carbono, específicamente con el MDL.

## **CAPITULO 2**

### **EVIDENCIAS DEL CAMBIO CLIMÁTICO A NIVEL MUNDIAL Y LOCAL**

#### **2.1 Evidencias a nivel mundial**

En los últimos decenios, los cambios en el clima han causado impactos en los sistemas naturales y humanos en todos los continentes y océanos. La evidencia de los impactos del cambio climático es más sólida y completa para los sistemas naturales. Hay impactos en los sistemas humanos que también se han atribuido al cambio climático, con una contribución grande o pequeña del cambio climático distinguible de otras influencias. La atribución de los impactos observados generalmente vincula las respuestas de los sistemas naturales y humanos al cambio climático observado, con independencia de su causa.

En muchas regiones, las cambiantes precipitaciones o el derretimiento de nieve y hielo están alterando los sistemas hidrológicos, lo que afecta a los recursos hídricos en términos de cantidad y calidad (nivel de confianza medio). Los glaciares siguen retrocediendo prácticamente por todo el planeta debido al cambio climático (nivel de confianza alto), lo que afecta a la escorrentía y los recursos hídricos aguas abajo (nivel de confianza medio). El cambio climático está causando el calentamiento del permafrost y el deshielo en las regiones de altas latitudes y en las regiones elevadas (nivel de confianza alto).

Muchas especies terrestres, dulceacuícolas y marinas han modificado sus áreas de distribución geográfica, actividades estacionales, pautas migratorias, abundancias e interacciones con otras especies en respuesta al cambio climático en curso (nivel de confianza alto). Mientras que tan solo se han atribuido hasta

ahora unas cuantas extinciones recientes de especies al cambio climático (nivel de confianza alto), el cambio climático global natural a velocidades inferiores a las del actual cambio climático antropógeno causaron en los últimos millones de años importantes modificaciones de los ecosistemas y extinciones de especies (nivel de confianza alto). (Figura 2.1 - A). Sobre la base de muchos estudios que abarcan un amplio espectro de regiones y cultivos, los impactos negativos del cambio climático en el rendimiento de los cultivos han sido más comunes que los impactos positivos (nivel de confianza alto). El menor número de estudios que muestran impactos positivos tratan principalmente de regiones de altas latitudes, aunque aún no está claro si el saldo de los impactos ha sido negativo o positivo en esas regiones (nivel de confianza alto). El cambio climático ha afectado negativamente al rendimiento del trigo y el maíz en muchas regiones y en el total global (nivel de confianza medio). Los efectos en el rendimiento del arroz y la soja han sido menores en las principales regiones de producción y a nivel global, con un cambio nulo en la mediana con todos los datos disponibles, que son menores en el caso en la soja en comparación con los de otros cultivos. Los impactos observados están relacionados principalmente con los aspectos de la seguridad alimentaria de la producción en lugar del acceso u otros componentes de la seguridad alimentaria (Figura 2.1 - B).

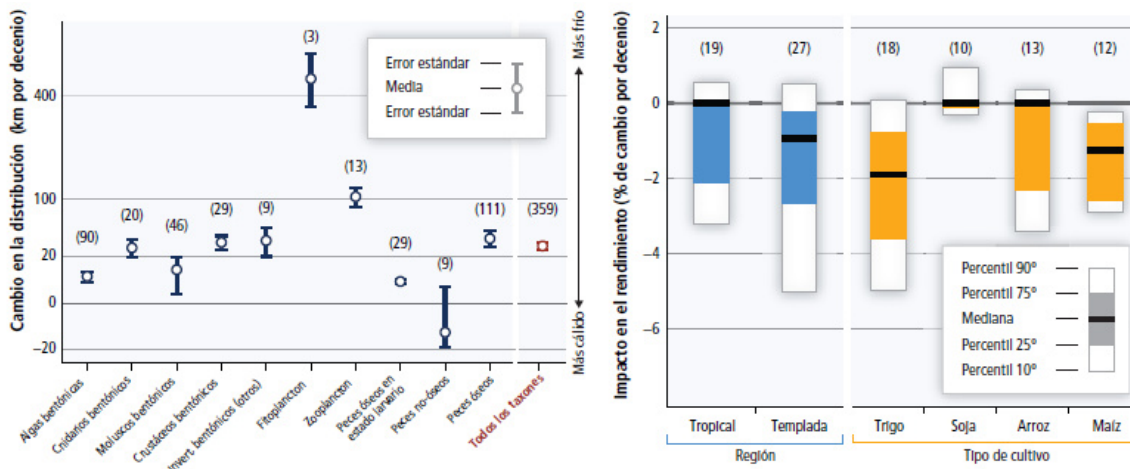


Figura 2.1 A) Promedio de las tasas de cambio en la distribución (km por decenio) para grupos taxonómicos marinos basados en observaciones en el período 1900-2010. Los cambios en la distribución positivos son congruentes con el calentamiento (al pasar hacia aguas anteriormente más frías, generalmente en dirección a los polos). El número de respuestas analizadas se da entre paréntesis para cada categoría. B) Resumen de los impactos estimados de los cambios climáticos observados en relación con los rendimientos en el período 1960-2013 para cuatro cultivos importantes en regiones templadas y tropicales, con el número de puntos de datos analizados entre paréntesis para cada categoría.

Fuente: IPCC, 2014

La experiencia de adaptación se va acumulando en diversas regiones en los sectores público y privado y dentro de las comunidades. Los gobiernos de distintos niveles están comenzando a desarrollar planes y políticas de adaptación y a integrar las consideraciones del cambio climático en planes de desarrollo más amplios. Cabe citar como ejemplos de adaptación en las regiones los siguientes:

- En África, la mayoría de los gobiernos nacionales están iniciando sistemas de gobernanza para la adaptación. La gestión de riesgos de desastre, los ajustes en las tecnologías y la infraestructura, los enfoques basados en el ecosistema, las medidas de salud pública básica y la diversificación de los medios de subsistencia están redundando en una menor vulnerabilidad, si bien hasta el momento se trata de iniciativas aisladas.

- En Europa se ha desarrollado una política de adaptación transversal a todos los niveles de gobierno, con parte de la planificación de la adaptación integrada en la gestión de las costas y de los recursos hídricos, en la protección ambiental y la planificación territorial, y en la gestión de los riesgos de desastre.
- En Asia se facilita la adaptación en algunas esferas mediante la incorporación de las medidas de adaptación climática en los planes de desarrollo subnacionales, los sistemas de alerta temprana, la gestión integrada de los recursos hídricos, la agrosilvicultura y la reforestación costera de manglares.
- En Australasia cada vez es más generalizada la adopción de una planificación para la elevación del nivel del mar, y en el sur de Australia para la disponibilidad de agua. La planificación para la elevación del nivel del mar ha evolucionado considerablemente en los últimos dos decenios y muestra una diversidad de enfoques, si bien su aplicación sigue siendo fragmentaria.
- En América del Norte los gobiernos dirigen sus esfuerzos a la evaluación y planificación de la adaptación progresiva, especialmente a nivel municipal. Se está produciendo una adaptación proactiva destinada a proteger inversiones a largo plazo en infraestructura energética y pública.
- En América Central y del Sur se está llevando a cabo una adaptación basada en el ecosistema que comprende áreas protegidas, acuerdos de conservación y gestión comunitaria. En el sector agrícola de algunas zonas se están incorporando variedades de cultivos resilientes, predicciones climáticas y una gestión integrada de los recursos hídricos.

- En el Ártico, algunas comunidades han empezado a aplicar estrategias de cogestión adaptativa y a desplegar infraestructura de comunicaciones, combinando conocimientos tradicionales y científicos.

En las islas pequeñas, con atributos físicos y humanos diversos, se ha comprobado que la adaptación basada en la comunidad genera mayores beneficios cuando se aplica en conjunción con otras actividades de desarrollo.

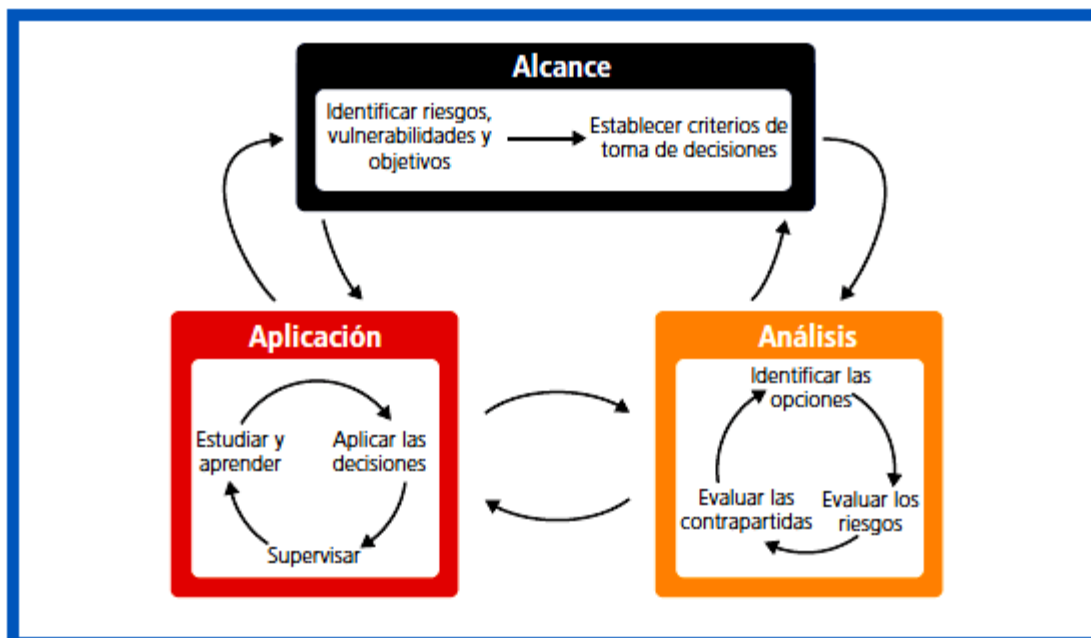
### **2.1.3 La toma de decisiones y la información disponible**

Hace ya algún tiempo la variabilidad y los extremos climáticos son importantes en muchos contextos de toma de decisiones. Los riesgos en este contexto y asociados al clima ahora evolucionan con el tiempo debido al cambio climático y el desarrollo de cada uno de los territorios.

A nivel local, el manejo de riesgos relacionados con el clima, se ha trabajado en base principalmente a las experiencias locales, es decir, se aprendió en el camino. En muchos de los casos no se cuenta con los recursos necesarios para poder pasar de la experiencia en base a un acontecimiento a las acciones de prevención, o se las toma pero son erradas.

Considerando que la toma de decisiones en el contexto climático es sin duda complicado, tanto por la variabilidad climática que depende de muchos factores, como los cambios mismos que sufre el planeta, las acciones de mitigación y/o adaptación que se desarrollarán deben ser estudiadas minuciosamente basadas en la realidad local y sus reales necesidades a corto, mediano y largo plazo.





**Figura 2.2** Adaptación al cambio climático como proceso de gestión iterativa del riesgo con múltiples retroalimentaciones. Las personas y los conocimientos configuran el proceso y sus resultados.

Fuente: IPCC, 2014

La gestión iterativa de riesgos es un marco útil para la toma de decisiones en situaciones complejas caracterizadas por importantes consecuencias posibles, incertidumbres persistentes, largos marcos temporales, potencial de aprendizaje, y múltiples influencias climáticas y de otro tipo que varían con el tiempo. Las opciones de adaptación y mitigación que se elijan a corto plazo afectarán a los riesgos del cambio climático durante todo el siglo XXI. Los beneficios de la adaptación y mitigación se dan en marcos cronológicos diferentes pero solapados. El aumento proyectado de la temperatura global en los próximos decenios es similar en todos los escenarios de emisiones (figura 2.3).

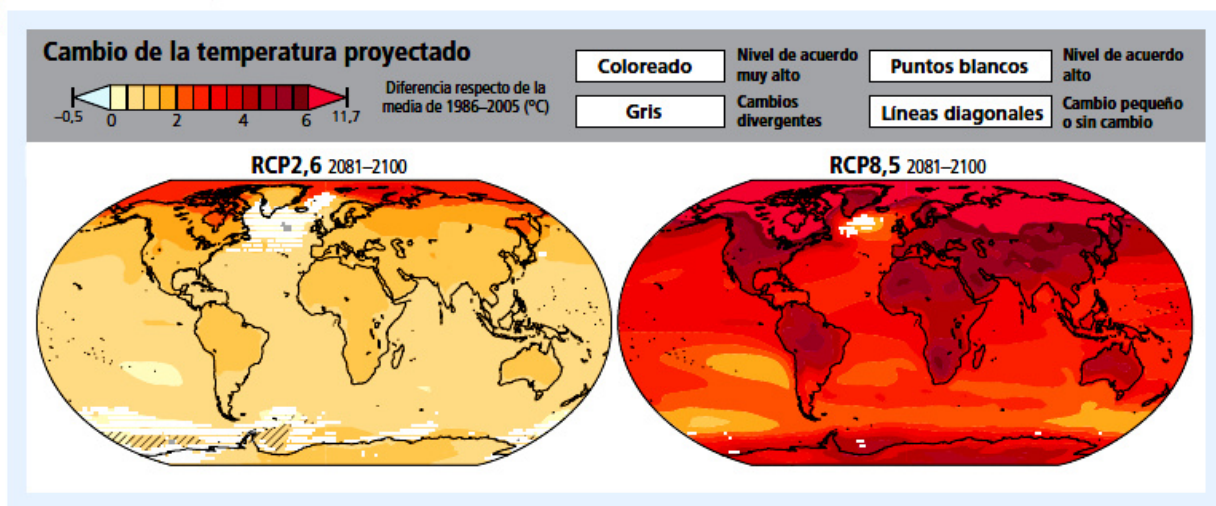


Figura 2.3 Cambios observados y proyectados en la temperatura media anual en superficie. Esta figura muestra la comprensión de los riesgos conexos al clima en GTII IE5. Señala el cambio de la temperatura observado hasta la fecha y el calentamiento proyectado con emisiones altas continuadas y con una mitigación ambiciosa.

Fuente: IPCC, 2014

### 2.3 Evidencia del Cambio Climático en Ecuador

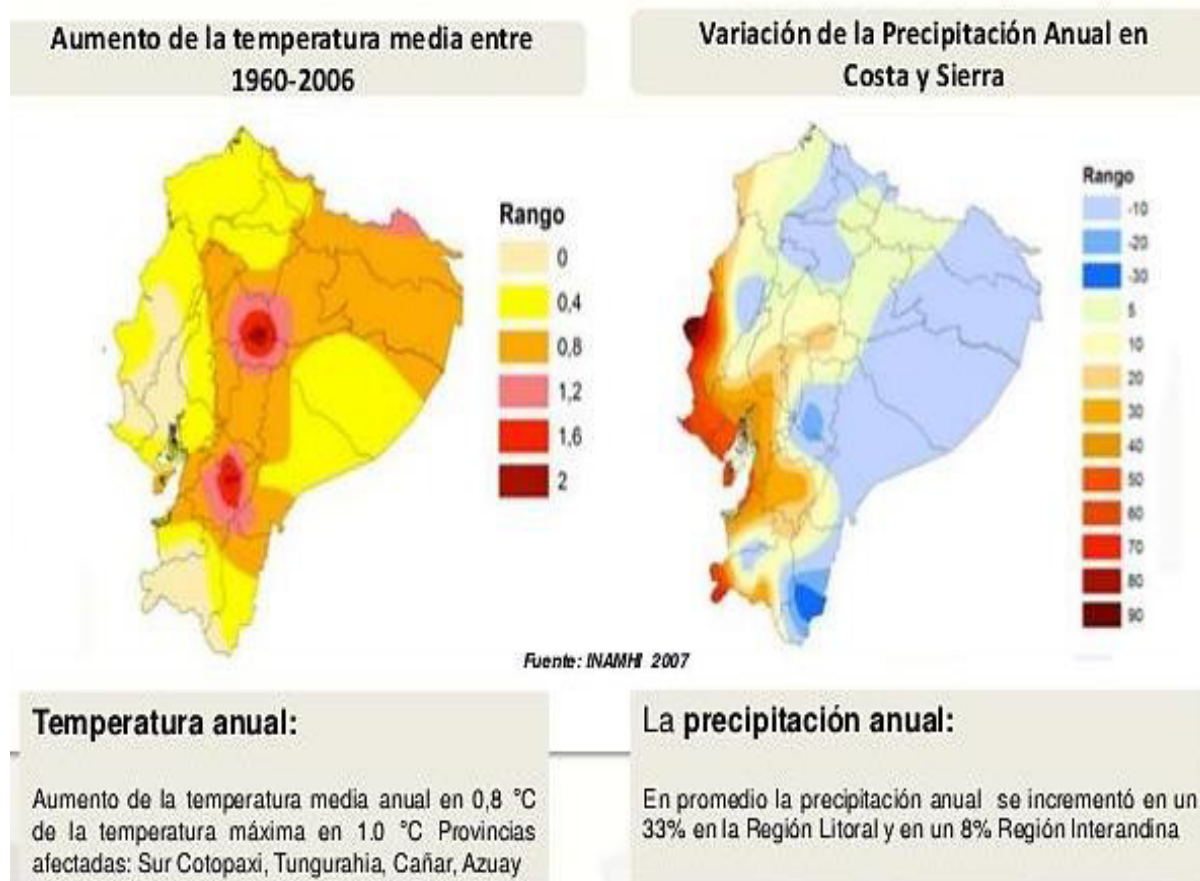
Los modelos climáticos estiman que la temperatura media mundial aumentará entre 1,4 y 5,8° C para el año 2100. La línea de base de estos escenarios utiliza como año de referencia 1990 y suponen que no se adoptarán políticas para reducir las causas del cambio climático. También toman en cuenta respuestas climáticas y efectos de enfriamiento. A pesar de la utilidad de este tipo de modelaje, el proceso del cambio climático es muy dinámico y la información de línea de base no siempre es confiable. Los escenarios de análisis están sujetos a una enorme incertidumbre sobre el futuro y respecto del cambio de emisiones pasadas. El clima tampoco responde inmediatamente a las emisiones y por consiguiente ha de seguir cambiando durante cientos de años, incluso si las emisiones de GEI se reducen y los niveles de contaminación atmosférica dejan de aumentar.

Ecuador siempre ha buscado la generación de nueva información ya sea con fines productivos, de salud, económicos, etc. y el clima no fue la excepción. A pesar de estar conscientes de que sectores como el agrícola y recursos tales como el agua se veían afectados, no era posible determinar la magnitud del impacto de lo que podría ser el cambio climático, menos evitarlo. Las primeras acciones dirigidas a estudiar las variaciones del clima se remontan a 1961, momento en el cual se implementa el Sistema de Observaciones del Clima en el Ecuador. Actualmente esta iniciativa la dirige el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI) y cuenta con una red de 260 estaciones meteorológicas, la mayoría de estas manuales.

Este panorama da un giro luego de la adopción en 1992 de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre cambio climático, el país, a través INAMHI, y se inició un proceso para el conocimiento del cambio climático y la variabilidad climática. Este proceso encaminado a instalar una capacidad institucional básica para enfrentar la problemática de los cambios climáticos, hacer estudios sobre el cambio climático en el Ecuador y sus posibles impactos en áreas estratégicas, definir alternativas de respuesta ante el cambio climático para la toma de decisiones y cumplir con los compromisos internacionales.

Para estudiar los efectos del cambio climático, se definieron áreas estratégicas específicas: sector agrícola, recursos hídricos, bosques tropicales, zonas marino-costeras, zonas bajas propensas a inundaciones y zonas con procesos de erosión.

Los esfuerzos iniciales del INAMHI y del Ministerio de Relaciones Exteriores, a los que se sumó el Ministerio del Ambiente, permitieron captar el interés internacional para la ejecución de los proyectos.

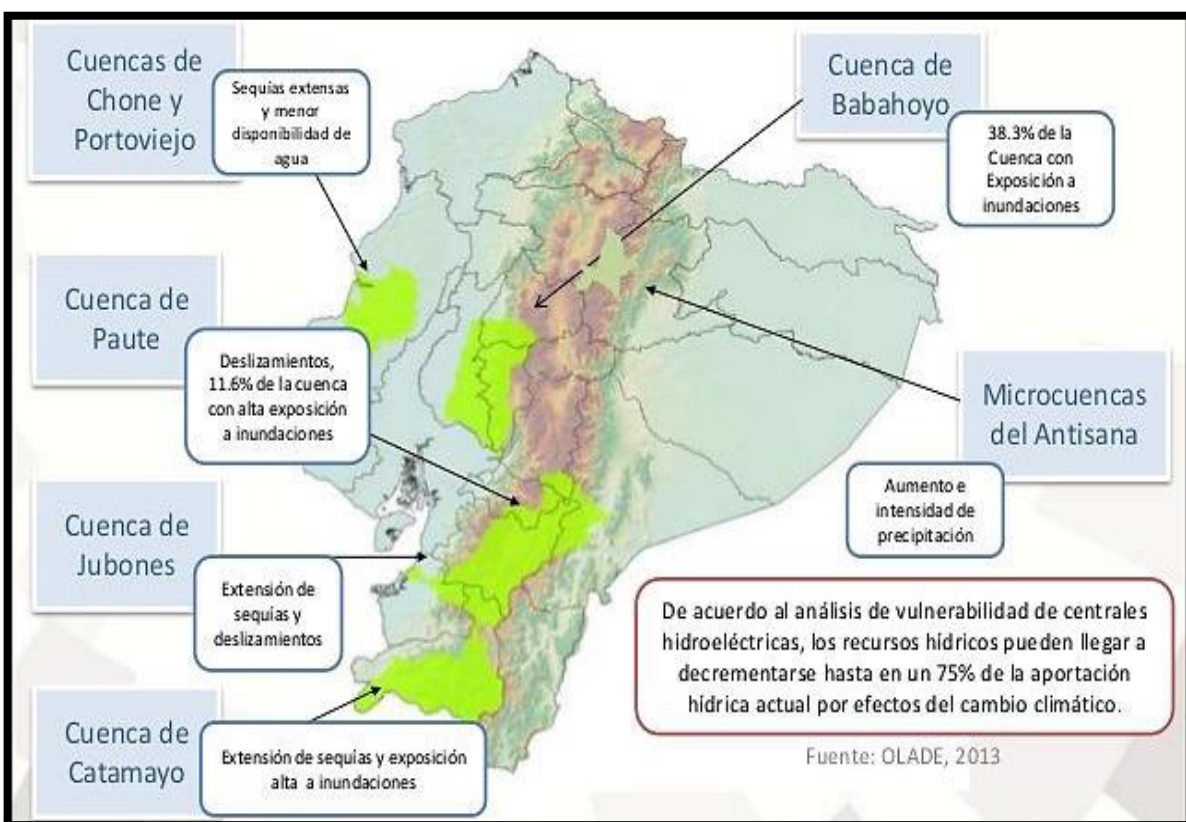


**Figura 2.4 Aumento de Temperatura y precipitación en territorio Ecuatoriano en el periodo 1960 – 2006**

Fuente: INAMHI Ecuador

En territorio, la evidencia del impacto es más alarmantes aún. El Proyecto de Adaptación al Cambio Climático a través de una efectiva gobernabilidad del agua PACC – ECUADOR, realizó el estudio de vulnerabilidad presente en seis cuencas hidrográficas a nivel nacional, evidenciando no solo la alta vulnerabilidad física y ambiental de cada una de estas zonas, sino una alta vulnerabilidad institucional

que sacó a la luz las debilidades de las autoridades locales frente eventos extremos relacionados con la variabilidad climática (Figura 2.4).



**Figura 2.5 Impactos sobre el recurso hídrico.**  
Fuente: PACC, 2008

Los glaciares tropicales han experimentado un retroceso acelerado en las últimas décadas, lo constatan todos los observadores incluso los no especialistas. Sin embargo, para demostrarlo hay que remontarse a varios siglos atrás y reconstruir todo el proceso de desglaciación desde el máximo glaciar. Este, conocido a escala mundial como la “Pequeña Edad de Hielo”, se produjo en esta parte de los Andes entre mediados del siglo 17 y mediados del siglo 18. El retroceso comenzó alrededor de 1730-1750, por lo tanto antes que la humanidad pudiera tener una influencia significativa sobre el clima y su calentamiento. No obstante, la caída de

los glaciares se ha acentuado fuertemente en la segunda mitad del siglo 20, especialmente después de 1976. Se puede decir que en las últimas décadas la desglaciación tomó un ritmo acelerado, sin precedentes en los últimos tres siglos, ya que los glaciares han perdido en treinta años entre el 30 % y el 50 % de su superficie, y los más vulnerables han desaparecido

Desde hace cuarenta años, muchos equipos han realizado importantes trabajos para describir el final del último ciclo glaciar en los Andes tropicales (~30 000 años~11 000 años) y su transición hacia el Holoceno, el periodo interglaciar en el cual nos encontramos desde hace 11 000 años. Los sedimentos lacustres del Altiplano y las morrenas de las grandes cordilleras han sido archivos accesibles y datables para reconstruir las fluctuaciones del clima. Por otra parte, esta región de los Andes ha representado un desafío importante para las reconstrucciones paleo climáticas, debido a su posición y a conexiones existentes con eventos globales que afectan uno u otro hemisferio, entre los cuales se encuentran: eventos del Pacífico ecuatorial asociados a la variabilidad ENSO\*, eventos del Atlántico norte que contribuyen a desplazar la zona de convergencia intertropical\* y a modular la fuerza del monzón amazónico, principal fuente de precipitaciones en los Andes, y eventos relacionados al frente polar sur y a la evolución de la masa glaciar antártica. El Recuadro N° 3 muestra, a partir de un estudio reciente, una perspectiva del retroceso glaciar en Bolivia desde el fin de la última glaciación y su relación con el clima, de forma a resaltar el contexto climático.

Paradójicamente, se tuvo que llegar al último decenio (desde 2005) para conocer adelantos significativos sobre el conocimiento en la zona tropical de uno de los eventos más importantes del último milenio, la Pequeña Edad de Hielo (~1300-

~1880 AD)\*

En Ecuador, se han realizado varios estudios para determinar el nivel de retroceso de los glaciares y su impacto en las comunidades cercanas y a nivel nacional.

Un ejemplo es el proyecto PRAA que no solo ha recopilado la información y realizó estudios estadísticos, también involucró a la comunidad y esta información fue incluida dentro de los debates para la toma de decisiones.

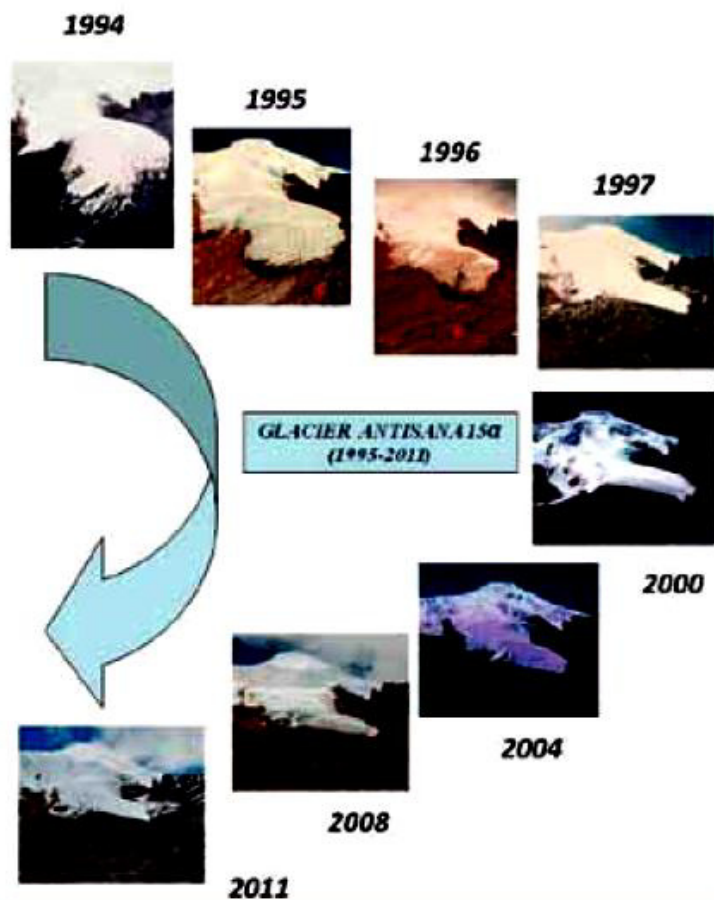


Figura 2.6 Evolución del Galciar Antisana, Ecuador entre 1994 y 2011

Fuente: PRAA, 2014



## CAPITULO 3

### El Cambio Climático en la planificación del territorio a nivel local

#### 3.1 Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PD y OT)

##### 3.1.2 Mandato Constitucional (SENPLADES, 2011)

La Constitución establece en sus artículos 262 a 267 inclusive, las competencias exclusivas de los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD) regionales, provinciales, cantonales y distritales y parroquiales. En todos los casos esas competencias están encabezadas por el siguiente enunciado:

***Planificar el desarrollo y formular los correspondientes planes de ordenamiento territorial, de manera articulada con la planificación nacional, regional, provincial, cantonal y parroquial.***

##### 3.1.2 Definiciones y Naturaleza (SENPLADES, 2011)

Los Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial son los instrumentos de planificación previstos por la Constitución, que permitirán a los GAD desarrollar la gestión concertada de su territorio, orientada al desarrollo armónico e integral.

De acuerdo a lo que establece el art. 41 del COPFP: “Los planes de desarrollo son las directrices principales de los GAD respecto de las decisiones estratégicas de desarrollo en el territorio.

Estos tendrán una visión de largo plazo, y serán implementados a través del ejercicio de sus competencias asignadas por la Constitución de la República y las Leyes, así como de aquellas que se les transfieran como resultado del proceso de descentralización”.



Los Planes de Ordenamiento Territorial, según lo dispone el art. 43 del COPFP, “son los instrumentos de la planificación del desarrollo que tienen por objeto el ordenar, compatibilizar y armonizar las decisiones estratégicas de desarrollo respecto de los asentamientos humanos, las actividades económico - productivas y el manejo de los recursos naturales en función de las cualidades territoriales, a través de la definición de lineamientos para la materialización del modelo territorial de largo plazo, establecido por el nivel de gobierno respectivo”

Esto define la responsabilidad y competencia de los GAD para formular los instrumentos de planificación del desarrollo y del ordenamiento territorial, la correspondencia que debe darse entre ellos, y la necesidad de que se articulen entre sí los Planes de los distintos niveles de gobierno.

### **3.1.1 Definición PD Y OT**

Los Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial son los instrumentos de planificación previstos por la Constitución, que permitirán a los GAD desarrollar la gestión concertada de su territorio, orientada al desarrollo armónico e integral (SENPLADES 2011).

#### **A. Planes de Desarrollo Territorial (PD)**

En orden a lo que establece el art. 41 del COPFP: “Los planes de desarrollo son las directrices principales de los GAD respecto de las decisiones estratégicas de desarrollo en el territorio.

Estos tendrán una visión de largo plazo, y serán implementados a través del

ejercicio de sus competencias asignadas por la Constitución de la República y las Leyes, así como de aquellas que se les transfieran como resultado del proceso de descentralización” (SENPLADES, 2011).

### **B. Planes de Ordenamiento Territorial (PO)**

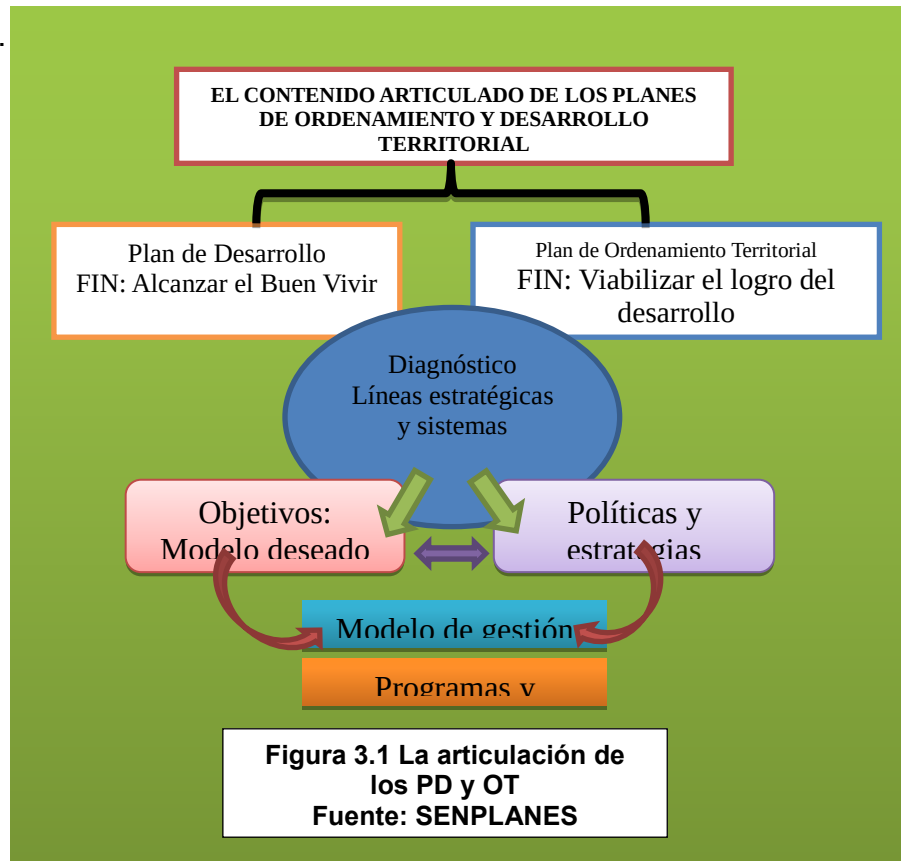
Los Planes de Ordenamiento Territorial, según lo dispone el art. 43 del COPFP, “son los instrumentos de la planificación del desarrollo que tienen por objeto el ordenar, compatibilizar y armonizar las decisiones estratégicas de desarrollo respecto de los asentamientos humanos, las actividades económico-productivas y el manejo de los recursos naturales en función de las cualidades territoriales, a través de la definición de lineamientos para la materialización del modelo territorial de largo plazo, establecido por el nivel de gobierno respectivo” (SENPLADES 2011).

Según lo dispuesto en el numeral 6 del artículo 276 de la Constitución, el promover un ordenamiento territorial equilibrado y equitativo que integre y articule las actividades socioculturales, administrativas, económicas y de gestión, y que coadyuve a la unidad del Estado, constituye objetivo del régimen de desarrollo (SENPLADES, 2014).

Por otro lado, tenemos la norma suprema en la cual el artículo 241 señala que la planificación garantizará el ordenamiento territorial y será obligatoria en todos los Gobiernos Autónomos Descentralizados (SENPLADES, 2014).

### 3.1.3 Interrelaciones, concordancia y correspondencia

Por lo anterior, es indispensable que los dos tipos de planes guarden absoluta concordancia entre sí. En ese sentido, las directrices de desarrollo que son el sustento de los planes respectivos, determinan y orientan los contenidos y políticas del ordenamiento territorial y de la gestión del territorio. Pero de igual manera las capacidades y potencialidades del territorio definen las posibilidades del desarrollo integral social, económico y ambiental que debe alcanzarse para el logro del Buen Vivir. Esta interacción no solo debe buscarse en el acto inicial de la planificación de un territorio, sino que debe que mantenerse a lo largo del tiempo, pues la dinámica de la situación social, económica y ambiental demanda un permanente ajuste entre el instrumento que busca el logro del desarrollo y las medidas de ordenamiento territorial que deben adoptarse para su viabilización (Figura 3.1).



Pero estas relaciones de concordancia y correspondencia que deben guardar los planes de un mismo territorio, se extiende también a la que deben guardar con aquellos que se generen para los ámbitos de jurisdicción de otros gobiernos. Estas relaciones, que la Constitución identifica como *articulaciones*, se deben dar de modo vertical, es decir entre los instrumentos de los gobiernos nacionales, regionales, provinciales, cantonales y parroquiales; y de modo horizontal, es decir con los de los gobiernos pares circunvecinos. El mandato Constitucional es sin duda adecuado, en tanto los límites de un determinado territorio no siempre corresponden a lo que ambiental o económicamente puede ser identificado como una unidad territorial predeterminada, específica y diferenciada. Por el contrario, forman parte de un contexto territorial continuo que abarca a más de una jurisdicción política administrativa, con diferentes trayectorias históricas pero por lo general estructurada con las mismas determinantes y condiciones sociales, culturales, económicas o ambientales. Así, los Planes de Desarrollo y de Ordenamiento Territorial, si bien pueden ser específicos para un territorio, por lo general deben contener directrices si no idénticas, sí concordantes y que guarden correspondencia entre sí y con las de otros niveles y jurisdicciones (SENPLADES, 2011).

## 3.2 Guía Explicativa Para la aplicación de los Lineamientos Generales para Planes, Programas y Estrategias de Cambio Climático de Gobiernos Autónomos Descentralizados y la inclusión de consideraciones de Cambio Climático en el proceso de actualización de los PDOT.

### 3.2.1 Propósito de la Guía

Este documento tiene por objeto apoyar a los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD) en el proceso de incluir criterios de cambio climático en sus planes de desarrollo y ordenamiento territorial, en especial sobre cómo enfrentar esta problemática mediante planes, programas y estrategias a nivel local, contribuyendo así al cumplimiento del mandato constitucional y de los lineamientos establecidos en el Plan Nacional para el Buen Vivir 2013-

2017 y en la Estrategia Nacional de Cambio Climático 2012-2025. De manera específica, la presente Guía establece procedimientos para la preparación de Planes de Cambio Climático a nivel local, e incluye una ficha con los formatos a llenar y un índice con el contenido mínimo de dichos Planes.

Cabe recordar que en años anteriores los GAD incursionaron masivamente en la planificación del desarrollo territorial, cumpliendo las respectivas disposiciones constitucionales y contando con la asistencia y apoyo técnico de la Secretaría Nacional para la Planificación y el Desarrollo (SENPLADES). A la presente fecha los GAD se preparan para arrancar con los procesos de actualización de sus PDOT, lo cual significará evaluar lo logrado, y perfeccionar en la articulación entre



**Figura: 3.2 Guía Explicativa MAE, 2014**

las conclusiones de los diagnósticos, con los objetivos, planes y programas propuestos.

En ese contexto, a fin de contribuir al fortalecimiento de las capacidades de los GAD y reafirmando el carácter transversal y multidisciplinario de la acción contra el cambio climático, el MAE, en su calidad de ente rector de esa temática, en el marco de sus funciones, y como un aporte al desarrollo sostenible de las comunidades asentadas en los territorios de los GAD, propone esta Guía Explicativa, enmarcada en el proceso de planificación territorial determinado por la SENPLADES.

### **3.2.2 Alcance de la Guía Explicativa para la aplicación de los Lineamientos Generales para Planes, Programas y Estrategias de Cambio Climático de los GAD, emitidos por el MAE.**

Los Lineamientos Generales para Planes, Programas y Estrategias de Cambio Climático de Gobiernos Autónomos Descentralizados expedida por el MAE en mayo de 2014, y la presente Guía Explicativa son complementarios a los “Lineamientos y Directrices para la actualización, formulación, articulación, gestión, seguimiento y evaluación de los PDOT de los GAD”, emitidos por la SENPLADES en junio de 2014.

Esto debido a que la forma en que cada gobierno local se prepare para enfrentar el cambio climático puede variar mucho según su tipo (provincial, cantonal o parroquial), la forma de ocupación del territorio (si existen ciudades o poblaciones grandes o al contrario, si la población es dispersa), las actividades económicas más importantes (dependientes o no de recursos naturales), y la presencia de

infraestructura (Guía Explicativa, 2014).

Aquí también es importante la experiencia previa en responder ante amenazas naturales, climáticas y/o de otro tipo, puesto que ello contribuye a desarrollar la capacidad de respuesta local. (Guía Explicativa, 2014)

El proceso de preparación para responder ante el cambio climático debe basarse en la experiencia alcanzada por los GAD en la elaboración de sus actuales PDOT, que representan un primer gran esfuerzo por caracterizar la situación de base del territorio, proponer grandes objetivos del desarrollo local, y ordenar las actividades humanas de acuerdo con aquellos y con las características del entorno.

La Guía Explicativa señala los pasos a seguir para que un GAD que así lo decida, complemente el diagnóstico con información sobre variabilidad climática, tendencias climáticas y amenazas climáticas actuales y futuras, y señala adicionalmente cómo se puede encontrar o producir dicha información (Guía Explicativa, 2014).

También especifica que, a la luz de estos datos y análisis, es posible y deseable que se modifiquen las declaratorias de visión y objetivos estratégicos del PDOT para reconocer la importancia de los factores climáticos, siendo necesario además que se analice la vulnerabilidad de los programas y proyectos priorizados por el GAD, así como sus potencialidades de reducir emisiones de gases de efecto invernadero (Guía Explicativa, 2014).

Si los GAD están interesados y cuentan con recursos humanos y técnicos para hacerlo, pueden utilizar además la información generada para mejorar el resto de sus diagnósticos, propuestas y modelos de gestión (Guía Explicativa, 2014).



**Figura 3.3 Inclusión de consideraciones sobre cambio climático en los momentos del proceso de planificación territorial.**

**Fuente: Guía Explicativa MAE, 2014**

**Elaboración: Karina Salinas**

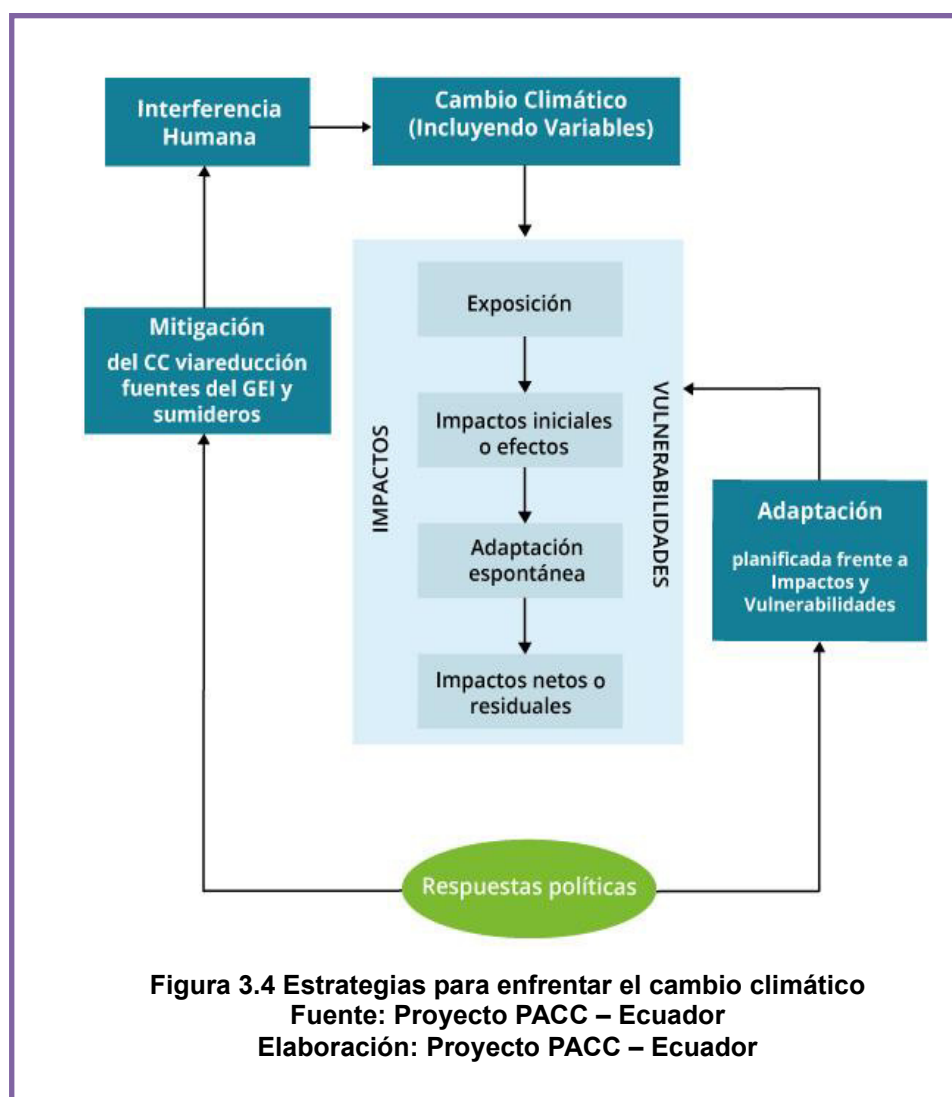
### 3.3 Estrategias para enfrenta el cambio climático

Hasta hace poco, los formuladores de políticas se concentraron en la mitigación, en parte porque las preocupaciones que resaltaban las opciones de adaptación podían reducir la urgencia por mitigación. Pero hubo una división de responsabilidad implícita. Porque, mientras la mitigación claramente demandaba acciones positivas de los gobiernos, la adaptación fue una tarea que tal vez podía ser dejada para otros, permitiendo que los ajustes ocurran automáticamente a través de “manos invisibles” de selección natural y fuerzas del mercado.

Es claro, sin embargo, que la mitigación y adaptación no son alternativas; ambas deben ser activamente buscadas/desarrolladas/implementadas y en paralelo. La



mitigación es esencial y la adaptación es inevitable, ambas son complementarias y no excluyentes. La mitigación es esencial porque, sin una firme acción hoy, las futuras generaciones podrían enfrentarse al cambio climático en una escala tan abrumadora que la adaptación no sería factible. No obstante, la mitigación no será suficiente por sí sola. Aún si los esfuerzos de ahora para reducir las emisiones fuesen exitosos algo de adaptación será inevitable porque el cambio climático solamente ocurre después de un largo retardo (Figura 2.3). El calentamiento global actual es la consecuencia de las emisiones producidas hace décadas, y el proceso continuará; aún los esfuerzos más rigurosos de mitigación en la actualidad serán incapaces de prevenir el cambio climático futuro. (Technologies for adaptation to climate change”, UNFCCC, 2006.).



**Figura 3.4 Estrategias para enfrentar el cambio climático**  
**Fuente: Proyecto PACC – Ecuador**  
**Elaboración: Proyecto PACC – Ecuador**

### **3.4 Los desafíos para incluir criterios de cambio climático en la planificación**

El desarrollar Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT) que incluyan criterios de cambio climático tiene algunas limitantes en el Ecuador. Entre esas, podemos mencionar la falta de recurso humano capacitado en la temática de cambio climático, en temas clave como las causas del cambio climático y sus efectos, el diseño de proyectos con enfoque de cambio climático, análisis de vulnerabilidad, etc., así como también la falta de una herramienta que pueda ser aplicada para incluir estos criterios de cambio climático dentro de los planes.

La falta de estas herramientas incapacita los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD) en todos niveles de gobernabilidad, considerar dentro de sus estrategias para la gestión del territorio programas, medidas y/o proyectos que aporten a la mitigación y adaptación al cambio climático en el territorio. Esto se complementa por la falta de trabajo interinstitucional que existe en los territorios y la toma de decisiones acorde a la realidad de cada una de las zonas.

Al no considerar el cambio climático en las acciones de los planes operativos (PO) de un territorio, disminuye las posibilidades de gestionar de forma efectiva recursos económicos, ya que estarán sujetos al financiamiento de ONGs principalmente o fondos externos para los cuales se necesita cumplir con un sinnúmero de requisitos y cuyos procesos pueden demorar un tiempo considerable. El incorporar criterios de cambio climático en los planes de gestión del territorio como eje transversal, permite realizar un trabajo planificado y atendiendo a las necesidades previamente identificadas, y así lograr un mayor impacto.

Entonces, en base a lo antes mencionado, se generan las siguientes preguntas

clave para la realización de este proyecto:

- ¿De qué manera los GAD pueden analizar de forma rápida y efectiva la información que contienen sus PDOT e identifiquen aquellos vacíos que deben ser complementados?
- ¿Existe alguna herramienta que permita realizar este análisis?
- ¿Existe una herramienta práctica que contribuya a la elaboración de propuestas de adaptación y mitigación del cambio climático que pueda ser usada por los GAD?
- ¿Es necesario el diseño e implementación de una herramienta como esta?

Una vez planteadas estas cuatro preguntas podemos establecer que no existe actualmente una herramienta que permita el análisis de la información contenida en el PDOT y que permita el diseño de medidas de adaptación y mitigación del cambio climático y que a su vez puedan ser incluidas en los PDOT.

## CAPITULO 4

### METODOLOGÍA

#### 4.1 ÁREA DE ESTUDIO

##### 4.1.1 Cantón Santa Ana, Provincia de Manabí

El cantón Santa Ana está ubicado geográficamente en el centro este de la provincia de Manabí, a  $1^{\circ} 12'$  de latitud Sur y  $80^{\circ} 22''$  de longitud Oeste. Su altitud es de 50 m.s.n.m. y su zona alta más elevada alcanza una altura de 400 m.s.n.m. (Figura 4.1).

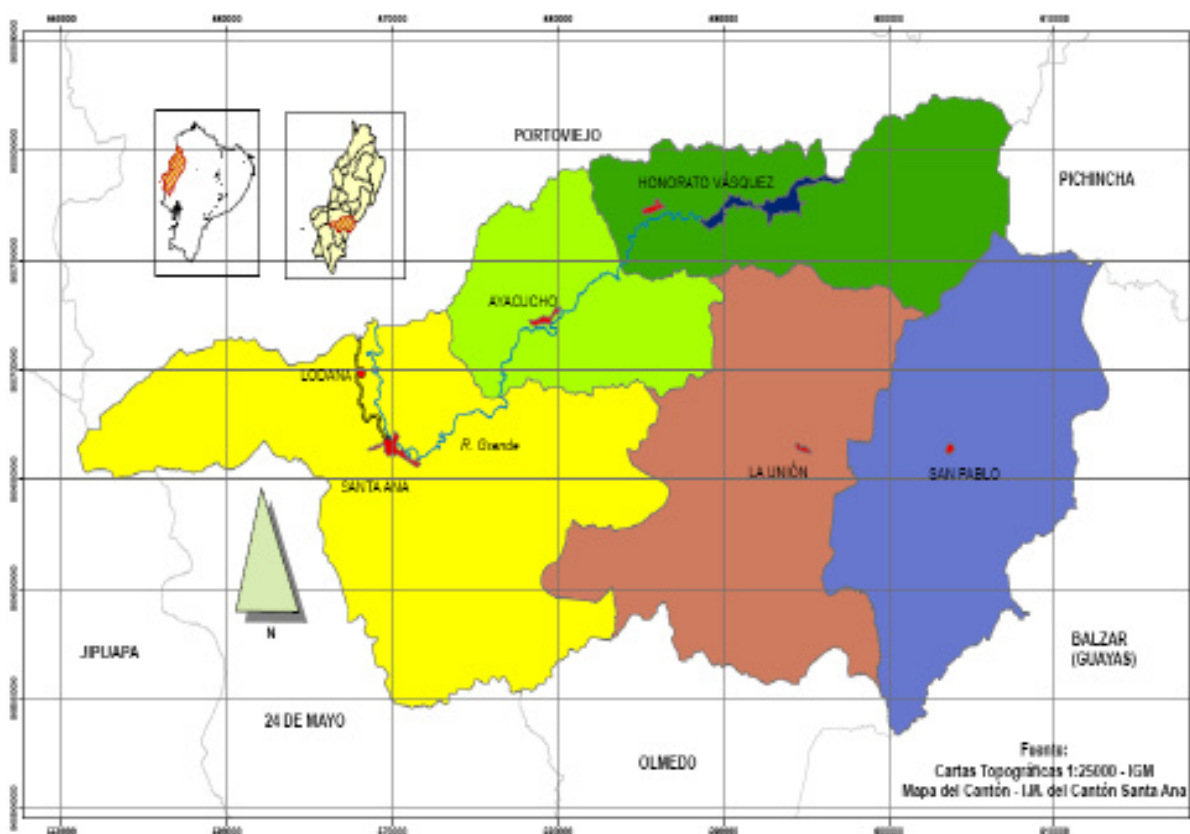


Figura 4.1: Mapa base de la división político-administrativa.  
Fuente: PDOT Santa Ana, 2015 - 2019

La composición de asentamientos humanos de cada una de las parroquias corresponde:

- Santa Ana periferia: 30 comunidades
- Ayacucho: 31 comunidades
- Honorato Vásquez: 41 comunidades
- La Unión: 43 comunidades
- San Pablo de Pueblo Nuevo: 27 comunidades

#### **a) Clima**

El clima del cantón Santa Ana es tropical seco con las estaciones de invierno y verano bien diferenciadas; la temperatura promedio anual es de 26°C. La temperatura máxima absoluta ha llegado a 37°C y la mínima a 14°C. Sin embargo, la variación diaria de la temperatura puede alcanzar hasta 10°C. (PDOT Santa Ana, 2015 – 2019)

Producto de los efectos climáticos que surten efecto en el planeta, para la costa litoral ecuatoriana presenta sus variaciones, en el calendario de los últimos años se han presentado la ampliación de la estación de verano, y la reducción de la estación del invierno (PDOT Santa Ana, 2015 – 2019).

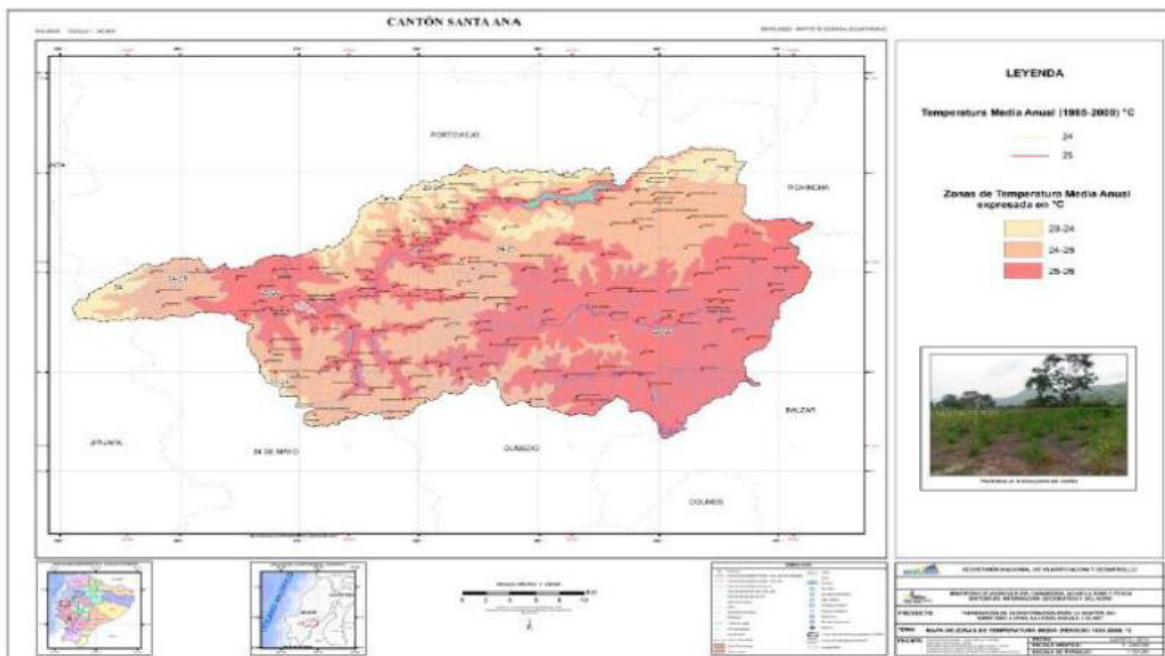
De lo anterior la temperatura, se presenta calurosa, no solo en la estación del invierno, sino que se prolonga durante toda la estación de verano. Evaluada esta temperatura en valores medios mensuales y medios anuales, donde se incluyen las temperaturas extremas absolutas para las estaciones de Santa Ana y Honorato Vásquez. Se dan valores característicos que van desde 23,8 en mínima; 25 a 25,6 en media, hasta máxima de 26,4 a 26,8 en elevaciones hasta 150 msnm. La

variación de la temperatura al interior del año (julio-agosto) se presenta las temperaturas mínimas con regularidad (PDOT Santa Ana, 2015 – 2019).

Estas distorsiones climáticas afectan de manera directa a la población humana, pero a la vez a la fauna y flora y de esta última al proceso productivo, en la medida que el comportamiento de los suelos requiera de una mayor oxigenación,

resencia de agua y del clima definido para cada estación (Memoria técnica del proyecto: GENERACION DE GEOINFORMACION PARA LA GESTION DEL TERRITORIO A NIVEL NACIONAL ESCALA 1: 25 000"; 2012) (PDOT Santa Ana, 2015 – 2019).

Para una mayor referencia ilustrativa y lectura pertinente se inscribe el mapa de precipitación cantonal, demostrando las variaciones en toda la jurisdicción, además en mapa de zonas de temperatura y el de déficit hídrico (FIGURAS 4.2 y 4.3) (PDOT Santa Ana, 2015 – 2019).



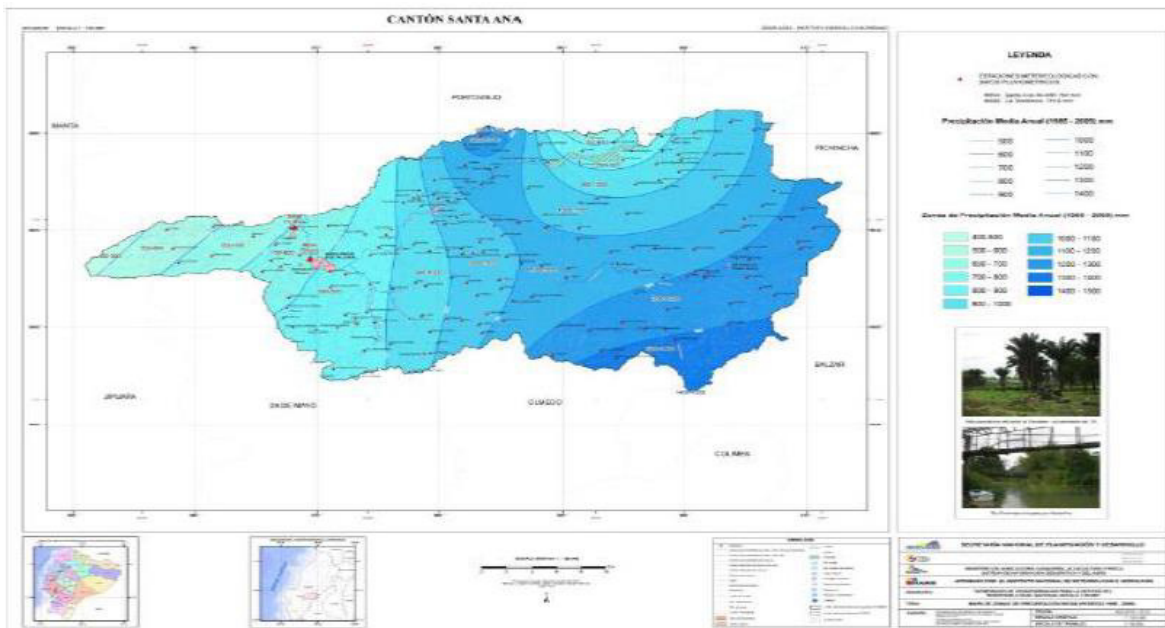


Figura 4.3: Zonas de Precipitación.  
Fuente: PDOT Santa Ana, 2015 - 2019

## b) Hidrografía

El sistema hidrográfico principal del cantón Santa Ana está integrado por el Río Portoviejo o Río Grande, nombre que toma en el territorio cantonal; esta cuenca hídrica se ubica en el sector central del área de influencia del sistema de trasvases de Manabí, su área de drenaje es de aproximadamente 2.076 km<sup>2</sup> de recorrido que riega los cantones Santa Ana, Portoviejo y Rocafuerte desembocando en la parroquia Crucita del cantón Portoviejo.

Esta cuenca nace aguas arriba en la parroquia Honorato Vásquez, donde está construida la Represa Poza Honda, la que le tributan esteros, riachuelos y quebradas, como: El Mineral, Pata de Pájaro, Chontilla, Chacra; y esteros como San Germán, Guarumo Adentro, Agua Blanca, Estero de Chuzo, El Tigre, Jeringa, El Moral, Camarón, Guajabe, Guayabamba, Tiberio y sus fuentes de agua Guarumo Centro, El Mamey y Taracón.

Otros afluentes del cantón son: El Lodana que recoge las aguas de las laderas pertenecientes al cantón 24 de Mayo y que paso por el sitio Agua Amarga se satura de sales, el estero de Bonce, el Sasay que desemboca a la altura de El Pollo, Cazalagarto que baja por los recintos Caña Brava, y El Mate que recibe caudal del Visquije. En los cauces de Ayacucho existen muchos esteros que mantienen la humedad del suelo, como el Tillal de Peminche, Las Piedras, Agua Fría, Río Caña, y Mamá Ignacia.

### **c) Relieve y Pendientes**

El relieve del territorio se caracteriza por ser de topografía irregular en la zona alta y regular en la zona baja. Sus valores oscilan desde 50 hasta 400 msnm. El grado de elevación de las pendientes en el territorio determina las limitaciones para la mecanización y el riego de zonas agrícolas o indican la mayor susceptibilidad a la erosión cuando esta sobrepasa ciertos límites. Este factor determina las medidas de conservación y las prácticas de manejo necesarias para la preservación del suelo.

### **d) Zonas de vida según Holdridge**

De acuerdo a la estructuración ambiental de este autor se determina que las zonas de vida existentes en el territorio de Santa Ana son las siguientes:



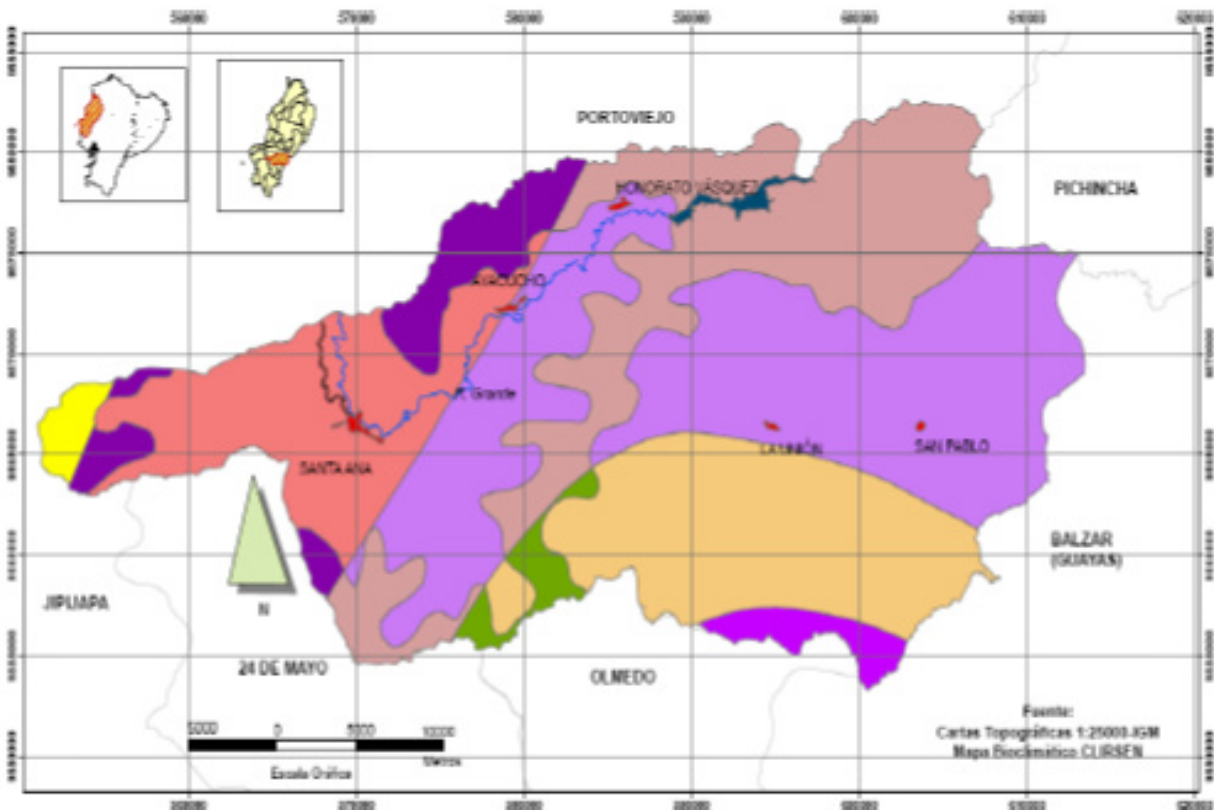


Ilustración 11. Mapa de Zonas de Vida

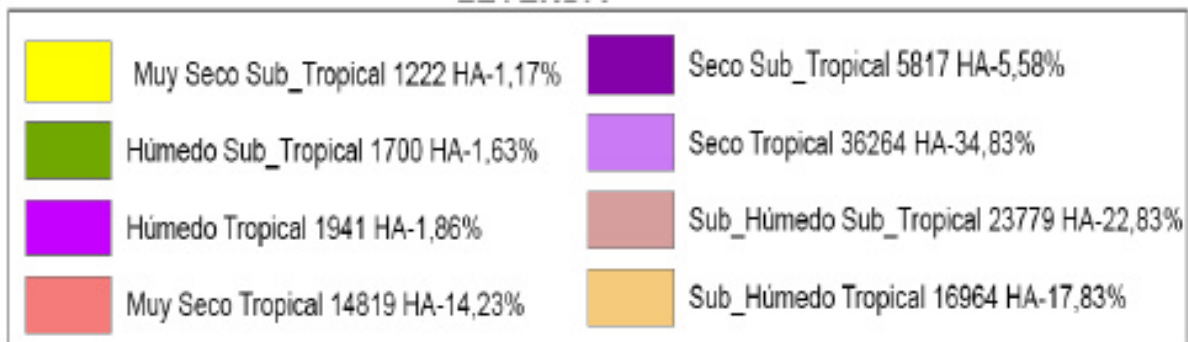


Figura 4.4: Zonas de vida según Holdridge  
Fuente: PDOT Santa Ana, 2015 - 2019

### **e) Suelos y uso actual de la tierra**

En el cantón Santa Ana existe una variedad de tipos de suelos, los cuales se han formado a partir de materiales parentales diversos, tales como sedimentos antiguos, los mismos que han dado lugar a suelos caracterizados por ser profundos, con textura que va de arcillo limosa a arcillosa, con pH menor a 7 y se encuentran ubicados en relieves fuertemente ondulados con pendientes entre 12 y 70%.

Del mismo material parental se forman otros suelos no muy desarrollados, poco profundos, de textura limosa a limo arenosa, con pH menor a 6 y se encuentran en pendientes mayores a 70%.

Existen también suelos superficiales, con textura arcillosa, con grietas poco profundas en un tiempo menor de 90 días, con un pH que sigue disminuyendo en profundidad a partir de 7, y se encuentran ubicados en relieves socavados con pendientes que van desde 40 a 70%.

En un área más reducida se encuentran suelos que se caracterizan por ser de color rojizo y muy arcilloso, con pH que va desde 5.5 a 6.5 y el porcentaje de saturación de bases mayor a 50%. Estos suelos se encuentran en relieves colmados con pendientes de 40 a 70%.

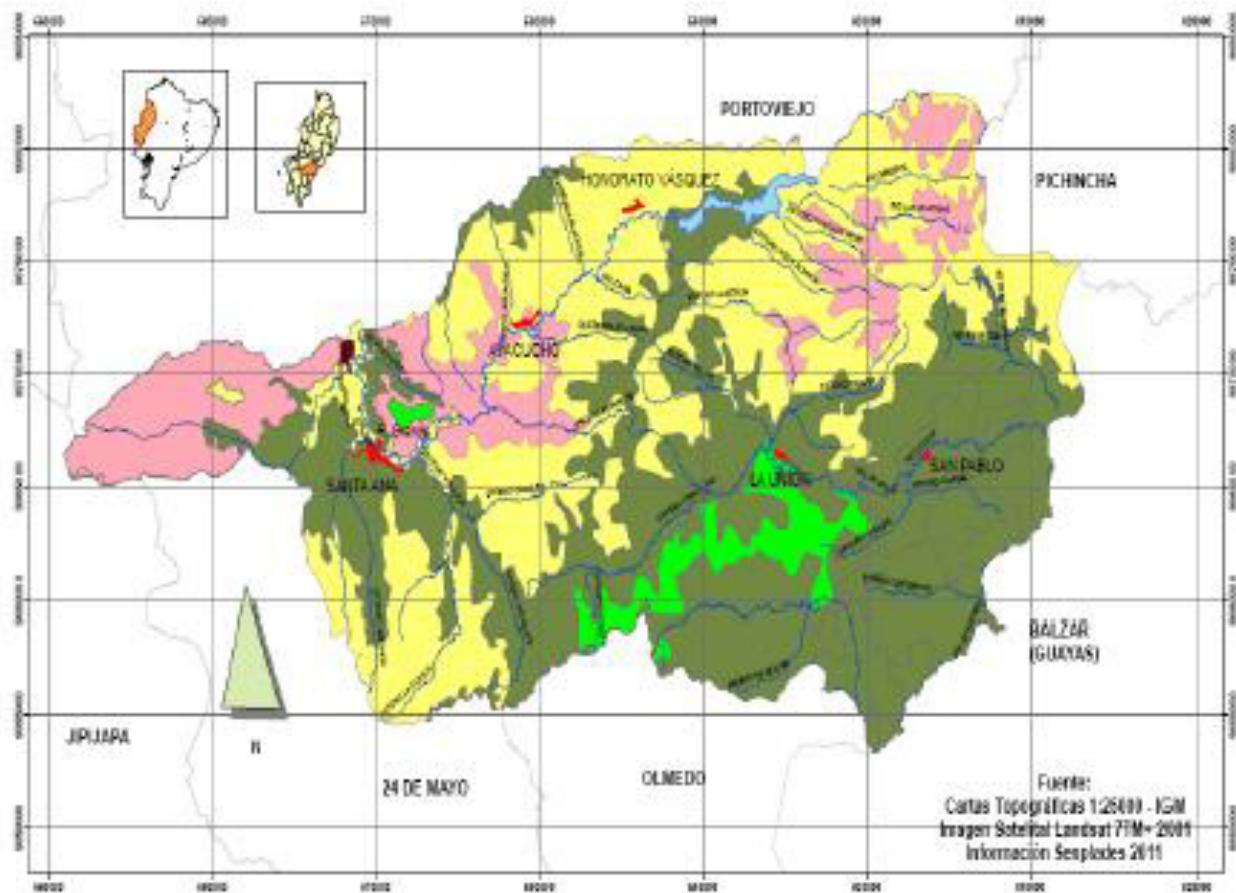
## **f) Erosión y sedimentación**

La construcción de la presa Poza Honda se calculó para una vida útil de 100 años; sin embargo, este tiempo se reduce por cuanto los relevamientos batimétricos que se han llevado a cabo, demuestran una erosión ponderada de 47.34 ton/ha/año y una producción de sedimentos de alrededor de 1702.4 ton/km<sup>2</sup> /año.

Por otro lado se produce la deforestación por asentamientos humanos o destino del suelo a actividades productivas, las mismas que no están sujetas al cuidado y protección en el uso del suelo, ya que este es una práctica arraigada, más aún en suelos de pendiente, que estos expuestos de manera directa a los rallos del sol y de la presencia de lluvias provocan la erosión del suelo fértil y la acumulación de sedimentos en la cuencas de los ríos y zonas bajas

El análisis del Uso del Suelo es fundamental en los procesos de ordenamiento del territorio, en Santa Ana existen diferentes usos del suelo, los cuales a través de la historia han sido determinados por las condiciones ambientales y socioeconómicas de la que ha sido objeto.

En el análisis del Uso generalizado del Suelo se define claramente la productividad actual del territorio de Santa Ana. Destinada a zona Ganadera 43.427 hectáreas equivalentes al 42.37% del total cantonal. Zona Agrícola con 39.198 hectáreas equivalentes al 38.24%. Zona Agropecuaria de 14.994 hectáreas equivalentes al 14.63%. Las tres zonas totalizan un valor 95.24% del total cantonal, dividiéndose el valor restante entre la zona urbana, la zona de bosque natural, la de cuerpos de agua y la de suelo erosionado (Figura 4.5).



Fuente:  
 Cartas Topográficas 1:25000 - IGM  
 Imagen Satelital Landsat 7TM-2001  
 Información Senplexes 2011

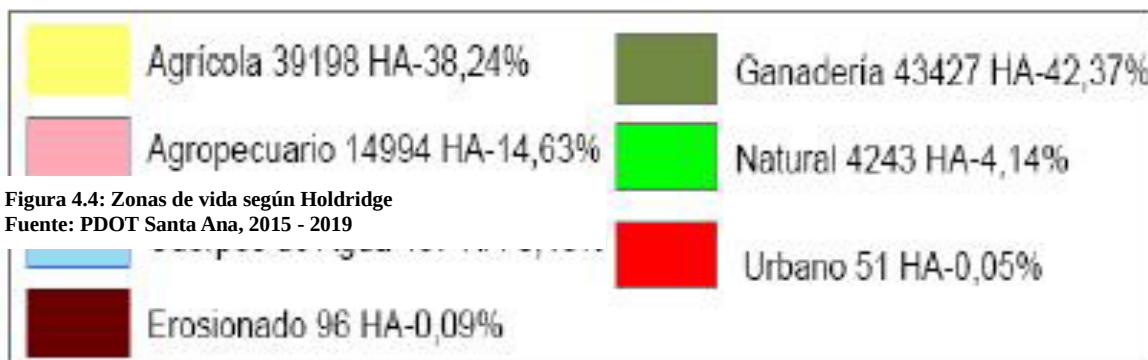


Figura 4.4: Zonas de vida según Holdridge  
 Fuente: PDOT Santa Ana, 2015 - 2019

Figura 4.5: Zonas de erosión y degradación del suelo.  
 Fuente: PDOT Santa Ana, 2015 - 2019

### g) Agro producción

Se evidencia que la agricultura del cantón por un lado es proveedora de materia prima y por el otro lado de subsistencia familiar, además es claro el cambio del mapa productivo, con la introducción de la ganadería intensiva, que aunque se sigan manteniendo cultivos permanentes tradicionales, también el monocultivo y ciclo corto son parte de la estructura productiva, la que no ha pasado al umbral de la agricultura moderna ligada a la agroexportación; las propuestas de desarrollo para la zona no demuestran que esta variable importante se pueda potenciar, porque los megaproyectos hídricos no han articulado el componente que cambie o mejore el modelo productivo de la zona.

### h) Ocupación poblacional

La identificación de la ocupación poblacional de un territorio distingue cada una de las actividades a las que está dedicada la población, de estas las que están en condiciones de trabajar en el cantón Santa Ana especificando la rama de actividades, como lo muestra la Figura 4.6



Gráfico 4.6: Ocupación poblacional.  
Fuente: INEC, CPV 2010

### **i) Producción Agrícola**

El factor agrícola en el cantón cubre un % importante del uso del suelo en los principales cultivos.

De estos los cultivos perennes y transitorios, la mayoría están destinados al mercado local y nacional, con una superficie medianamente cultivada, de los más importantes son el café, seguido por el tradicional cacao.

Los cultivos transitorios, de estos el maíz es el más importante, seguido del arroz, siendo los de mayor significación de la producción del cantón que provienen de toda la jurisdicción, con prioridad de las parroquias La Unión y San Pablo.

El potencial de producción agrícola es diversa y se da durante todo el año, la que presenta las siguientes condiciones: cultura agrícola arraigada; práctica ancestral y obsoleta vigente en producción, cosecha, comercialización, etc.; está ubicada en su mayoría como agricultura de subsistencia; existe una cercanía geográfica a centros de consumo y ejes de desarrollo logístico de puerto y aeropuerto como Manta.

La industria que está relacionada, tiene: poco desarrollo de empresas de distribución, redes de frío, etc.; alta dependencia de equipos y maquinaria importada; bajo desarrollo relativo de la industria de envases y empaques; falta de especialización del agro para atender a la industria procesadora; necesidad de fortalecer la coordinación entre asociaciones y círculos empresariales; deficiencia de cobertura y profundidad en servicios financieros.

## j) Niveles de Pobreza

Los niveles de pobreza (Figuras 4.7 y 4.8) en Santa Ana son altos, esto puede deberse a la falta de fuentes de trabajo en la zona y también la presencia de fenómenos naturales que afectan la producción y por ende la calidad de vida de las comunidades.

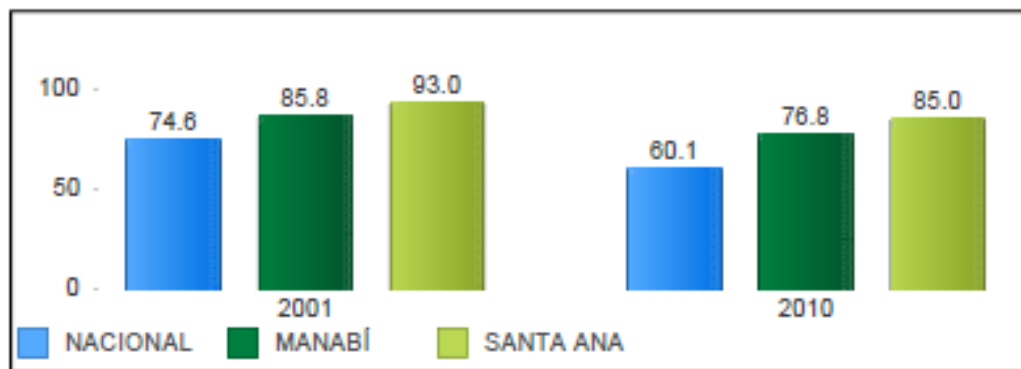
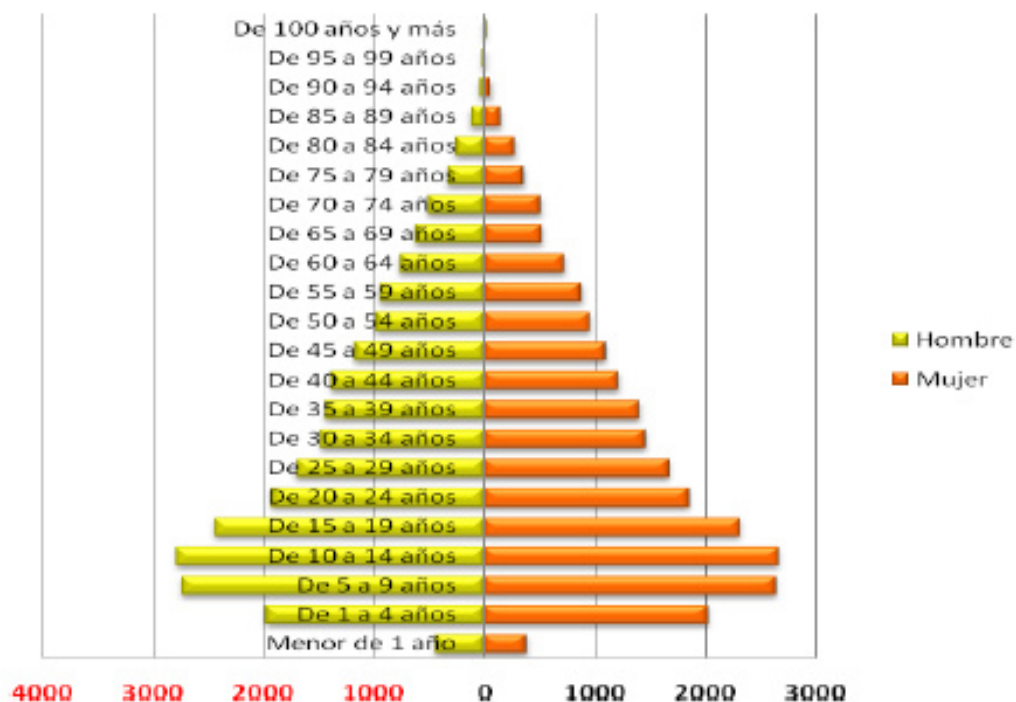


Figura 4.7 y 4.8: Niveles de pobreza  
Fuente: INEC. 2001 - 2010

### Pirámide de la población cantonal por grupos de edad según sexo (2010)



## 4.2 Evidencias del Cambio Climático en la zona de estudio

El Proyecto de Adaptación al Cambio Climático a través de una efectiva gobernabilidad del agua en Ecuador (PACC – ECUADOR) desarrolló un estudio de vulnerabilidad presente en la cuenca Chone – Portoviejo en el año 2008. Como parte de del mismo se calculó el valor de la media móvil de la temperatura media mensual (°C) y la precipitación mensual acumulada (mm) cada cinco años, para el período 1961 - 2005. Se sobrepuso un gráfico de la media móvil sobre los valores mensuales de estas variables y se calculó la tendencia de variación de la media móvil mediante una ecuación lineal. La tasa de variación de cada década se calcula en función del valor de la pendiente.

Los resultados se explican en la siguiente tabla (Tabla ##):

Cuenca	Comportamiento de la temperatura
Chone	Incremento, 0.22°C por década
Portoviejo	Incremento, 0.18°C por década
Babahoyo	Incremento, 0.19°C por década
Catamayo – Chira	Incremento, 0.13°C por década
Jubones	Incremento, 0.31°C por década
Paute	Incremento, 0.28°C por década

Tabla 4.1: Comportamiento de la temperatura en las cuencas estudiadas, 1961-2006  
Fuente: PACC, 2008

Además de estos resultados se evidenciaron los altos índices de vulnerabilidad socioeconómica y de la infraestructura para sequías e inundaciones, tal como se muestra en el siguiente gráfico:



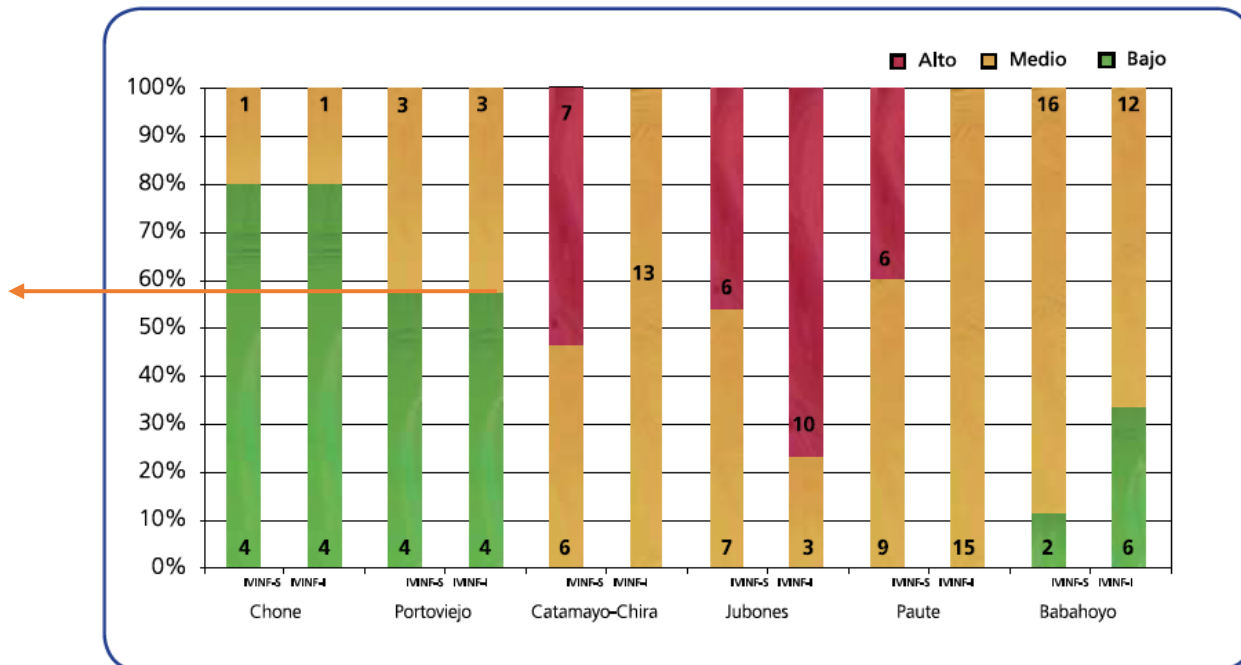


Figura 4.9: Cantones según sus Índices de Vulnerabilidad de la Infraestructura para Sequías e Inundaciones. Fuente: PACC, 2008

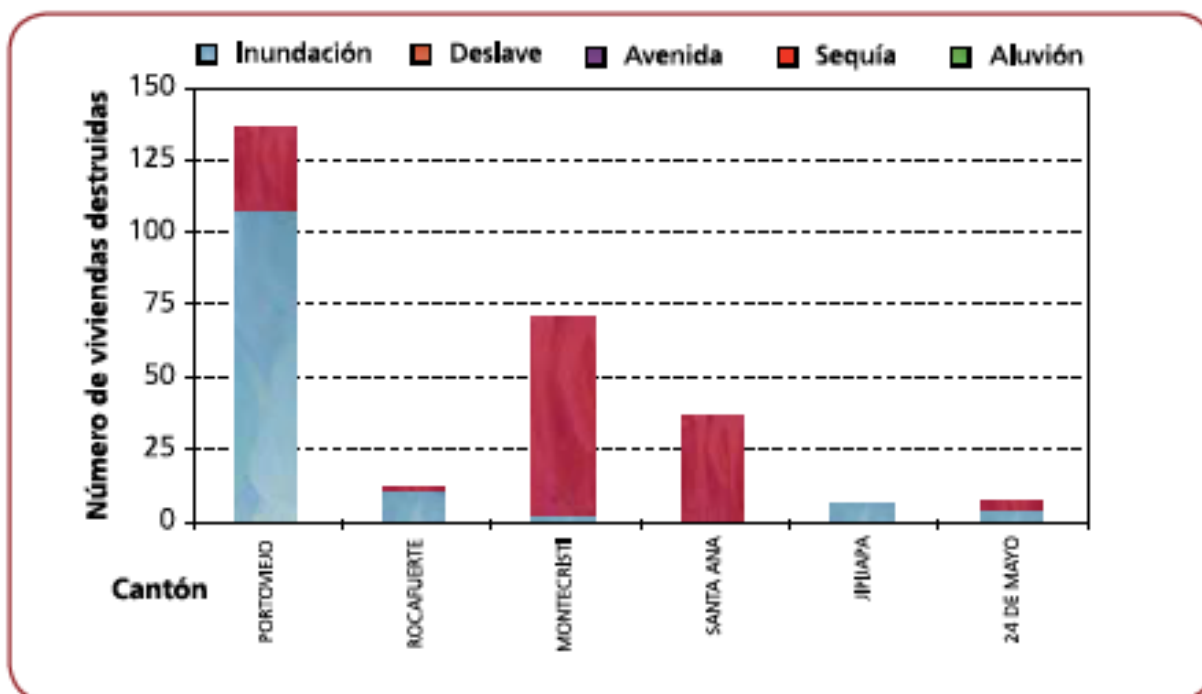


Figura 4.10: Viviendas destruidas por cantón según tipo de desastre, cuenca del Río Portoviejo. Fuente: PACC, 2008

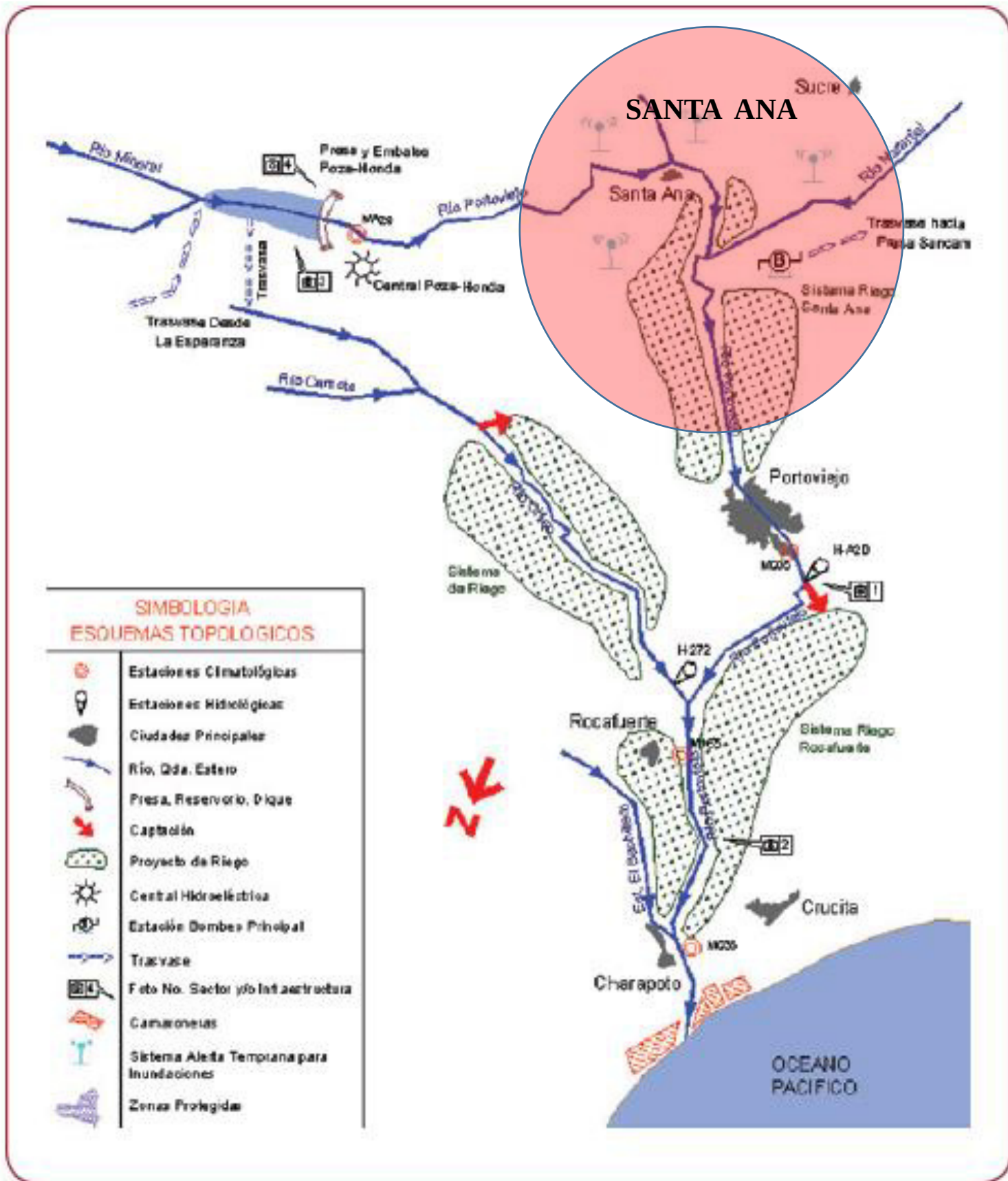


Figura 4.11: Diagrama Topológico de la cuenca del Río Portoviejo.  
Fuente: PACC, 2008

**Tabla 4.2 Índices de Vulnerabilidad Socioeconómica (IVSE), de la Infraestructura para Sequías (IVINF-Sequías, de la Infraestructura para Inundaciones (IVINFInundaciones y Aluviones) y Vulnerabilidad Institucional (IVINS), cuencas de los Ríos Portoviejo y Chone**

Cuenca	Cantón	IVSE	IVINF - Sequías	IVINF - Inundaciones y Aluviones	IVINS
Portoviejo	Portoviejo	Nulo	Bajo	Bajo	Alto
Chone	Chone	Nulo	Bajo	Bajo	Alto
Chone	Bolívar (de Manabí)	Bajo	Bajo	Bajo	Alto
Chone	Tosagua	Bajo	Bajo	Bajo	Alto
Chone	Junín	Bajo	Bajo	Bajo	Alto
Portoviejo	Jipijapa	Medio	Medio	Medio	Alto
Portoviejo	Sucre	Medio	Bajo	Bajo	Medio
Portoviejo	Rocafuerte	Alto	Bajo	Bajo	Alto
Portoviejo	Montecristi	Alto	Medio	Medio	Medio
Portoviejo	24 De Mayo	Crítico	Medio	Medio	Medio
Portoviejo	Santa Ana	Crítico	Bajo	Bajo	Medio
Chone	Pichincha	Crítico	Medio	Medio	Medio

Como puede observarse, Santa Ana tiene una vulnerabilidad total media. Es importante considerar que esta zona es mucho más vulnerable a procesos de sequía, lo que dificulta las actividades productivas y disminuye la calidad de vida de los habitantes.

### **4.3 Análisis de la realidad de los PD y OT a nivel Nacional**

Para realizar las recomendaciones necesarias en el proceso de incluir criterios de cambio climático en los Planes de Ordenamiento y Desarrollo Territorial, es necesario como primer paso conocer la realidad y como se están manejando estos documentos actualmente con respecto a la inclusión de temas climáticos en su contenido.

Para poder identificar si existen criterios relacionados con la variante clima en los PDOT que se encontraban vigentes hasta inicios del 2015, se diseñó una matriz la cual contiene criterios generales relacionados a cambio climático, y se identificaron la presencia o ausencia de los mismos en los PDOT.

El análisis se lo realizó a nivel de PDOT provinciales, ya que debería recoger la información de todo el territorio y en base a eso priorizar sus campos de acción.

Es importante mencionar que este primer proceso de presentación de Planes de Ordenamiento y Desarrollo territorial, se realizó de una forma rápida y en muchos de los casos los GAD no contaban con la capacidad técnica, personal o equipos para la recopilación de información, por lo que en la mayoría de casos se recurrió a consultorías.

#### **4.3.1 Matriz de análisis de contenido de un PD y OT**

##### **4.3.1.1 Selección de documentos a analizar**

Este proceso se realizó para quince (15) provincias del Ecuador (Cuadro 1). Se consideraron provincias de todas las zonas del Ecuador a excepción de

Galápagos\*.

Se realizó la lectura de todos los documentos y se identificó la presencia o no de criterios de cambio climático, o relacionados a combatir los efectos del cambio climático de manera indirecta.

#	PROVINCIA
1	Manabí
2	Los Ríos
3	Guayas
4	El Oro
5	Esmeraldas
6	Santa Elena
7	Bolívar
8	Cañar
9	Carchi
10	Chimborazo
11	Cotopaxi
12	Imbabura
13	Loja
14	Pichincha
15	Morona Santiago

**Tabla 4.3 Lista de GAD de los cuales se realizó el análisis de presencia o no de criterios de cambio climático en sus PD y OT**

#### 4.3.2 Información Incluida en el PDOT

##### A. Análisis de las Políticas públicas y Objetivos del PDOT

***El objetivo integral de desarrollo así estructurado demanda a su vez la adopción, igualmente consensuada, de otras decisiones complementarias que permitan su concreción y consolidación.***

**Las políticas públicas** que deben aplicarse en el territorio para lograr alcanzar el objetivo integral y que van a orientar la definición de los objetivos específicos de desarrollo y también para poder concretar la estructura y el modelo de ordenamiento territorial (SENPLADES, 2011).

En este análisis debemos resaltar si existe alguna orientación específica en cambio climático o en su concepción fomenta y soporta estrategias y acciones frente al cambio climático. Las políticas pueden incluir enfoques alineados a cambio climático sin que necesariamente hayan sido diseñadas con ese fin, en este punto también es importante resaltar.

#### **IMPORTANTE**

Resaltar el contexto legal en el cual se relacionan las políticas propuestas en el PD y OT, relacionas con cambio climático.

#### **Ejemplo:**

*La Política 1 del Cantón se concuerda con la Estrategia Nacional de Cambio Climático al considerar como prioridad para el desarrollo local al sector hídrico y fomentar su conservación, recuperación y manejo sostenible.*

Este análisis debe hacerse considerando también la información que se encuentra en el diagnóstico y observar las concordancias o no concordancias entre las políticas planteadas con la realidad del territorio.

El trabajo puede complementarse diseñando al final de este análisis propuestas de nuevas políticas que sean integrales y no dejen de lado la temática de cambio climático como un eje transversal.

para afianzar y viabilizar el logro del objetivo integral. Estos objetivos específicos deben definir situaciones deseadas que superen situaciones deficitarias o aprovechen potencialidades de los distintos sistemas, preferiblemente resultantes

de la interacción de dos o más sistemas para aportar a reforzar el carácter de integral que debe poseer el gran objetivo de desarrollo. También para cada uno de estos objetivos, deben estructurarse indicadores específicos que serán los que orienten los procesos de seguimiento, evaluación y retroalimentación del Plan y lo vinculen con los objetivos nacionales de desarrollo (SENPLADES, 2011).

Los objetivos de los PDOT deben estar enmarcados en los objetivos de desarrollo Nacionales. Se debe tomar muy en cuenta si existe concordancia con el Objetivo 7 del PNBV 2013 - 2017 en el que se establece *“Garantizar los derechos de la naturaleza y promover la sostenibilidad ambiental territorial y global”* (PNBV, 2013) y la estrategia 7.10 que resalta *“Implementar medidas de mitigación y adaptación al cambio climático para reducir la vulnerabilidad económica y ambiental con énfasis en grupos de atención prioritaria”* (PNBV, 2013).

**Las Políticas y objetivos del PDOT no tienen relación con cambio climático  
¿Qué hacer?**

Al tener un marco constitucional establecido e incluido el cambio climático en el PNBV, se pueden elaborar propuestas para ajustar las políticas.

No necesariamente las políticas debieron ser concebidas con un enfoque de cambio climático, pero sí pueden soportar las estrategias y acciones a implementarse en el territorio y que al mismo tiempo pueden ser consideradas como aporte en procesos de mitigación y adaptación.

Para el caso de los objetivos, estos también deben estar ligados a las políticas nacionales, lógicamente considerando la realidad local. Dentro de los objetivos de desarrollo también se hace mención a variabilidad climática, cambio climático y riesgos.

Únicamente se debe hacer un análisis de como complementar los objetivos planteados por el GAD y los objetivos que tienen relación con estos temas sin cambiar la meta de desarrollo del gobierno local.

## **B. Análisis del Modelo de Gestión**

El objetivo de este análisis es de identificar aquellas estrategias, programas y/o acciones que al momento de su implementación aportan a la mitigación y

adaptación al cambio climático.

Este análisis es necesario para establecer en que sectores se debe fortalecer este accionar, en cuales hay que desarrolla propuestas nuevas, y de esta forma no duplicar esfuerzos, sino que al contrario se haga un trabajo conjunto eficiente y eficaz en el territorio.

Referencialmente, existen matrices propuestas por SENPLADES en las cuales se plantean las líneas de acción que podrían desarrollarse para alcanzar determinados resultados en cada sistema. Para cada uno de los sistemas, se señalan las características que debe reunir, las responsabilidades que deben asumir los gobiernos provinciales y otros actores y los factores que pueden tomarse en cuenta para construir el modelo territorial. El logro de los resultados individualmente considerados no es suficiente para alcanzar el desarrollo integral que se busca. Se debe buscar la interacción entre ellos, y plasmarla ya sea en ejes de acción o en grupos agregados de soluciones que permitan la contribución desde los distintos sistemas para estructurar una situación que responda de modo integral a los requerimientos de la población (SENPLADES, 2011).

### ***C. Definición del nivel de detalle del análisis***

El nivel de detalle del análisis lo decidirá el tomador de decisión y su equipo técnico en cargado del proceso. Para facilitar este análisis podemos plantear las siguientes interrogantes:

- *¿Deseamos conocer en que sistemas y subsistemas estamos incluyendo criterios de cambio climático?*
- *¿Se desea incluir programas que tengan relación a temas de cambio climático?*



- *¿Deseamos conocer que acciones y/o proyectos están relacionados con la mitigación y adaptación al cambio climático?*

Hay que considerar que la estructura y contenido de los PDOT varía dependiendo de la información disponible del GAD, de la entidad que estuvo a cargo de su formulación y de la realidad en territorio, es por ello que se recomienda establecer previamente el nivel de detalle del análisis.

#### **4.3.3 Matriz de análisis**

Como un mecanismo que facilite este proceso, y que se realice de forma rápida y precisa, se recomienda utilizar la MATRIZ DE ANÁLISIS DEL PLAN DE GESTIÓN en la cual encontraremos los criterios a ser considerados dentro de este análisis.

El uso de la matriz se fundamenta en la presencia o ausencia del criterio que está planteado en la misma.

Ejemplos:

<b>ACCIÓN PLANTEADA POR EL GAD EN EL PDOT</b>	<b>CRITERIO HIPOTÉTICO: <i>contribuye a afrontar en el corto, mediano o largo plazo las condiciones climáticas en la población y los ecosistemas.</i></b>
Programa de mejoramiento del sistema de riego parcelario en las zonas que se ven afectadas por temporadas largas de sequías.	1
Organización de las festividades del Cantón Santa Ana	0

**Tabla 4.4 Ejemplo de calificación de presencia o ausencia de criterios de cambio climático**

**Elaboración: Karina Salinas**

Se puede observar que la acción que si cumplía con el criterio fue calificada con 1 mientras que la que no cumple es calificada con 0. Esta matriz responde al principio “*cumple o no cumple*”, en este caso en particular, *cumple o no cumple con los criterios de cambio climático que se han establecido*.

Los criterios a analizar serán los siguientes:

- Adaptación
- Mitigación
- Fortalecimiento de capacidades y transferencia de tecnología
- Trabajo institucional e interinstitucional

Bosquejo preliminar de la matriz de análisis del plan de gestión:

ACCIÓN PLANTEADA POR EL GAD EN EL PDOT	ADAPTACIÓN			
	CRITERIO 1	CRITERIO 2	CRITERIO 3	TOTAL

**Tabla 4.4 Ejemplo de modelo matriz para la calificación de presencia o ausencia de criterios de cambio climático**

**Elaboración: Karina Salinas**

#### 4.3.4 MATRIZ DE CRITERIOS DE MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN

La pregunta se plantea de la siguiente manera: *¿El subsistema, programa, etc. contribuye a.....?*

De ser la respuesta SI se escribirá 1 (uno) y si la respuesta es NO se escribirá 0 (cero).

NIVEL DE ANÁLISIS	ADAPTACIÓN				MITIGACIÓN		
SISTEMA/SUBSISTEMA/PROGRAMA/ ETC.	Afrontar en el corto, mediano o largo plazo las condiciones climáticas en la población y los ecosistemas	Reducir la vulnerabilidad de los sistemas humanos o naturales frente a las consecuencias del cambio climático y los riesgos asociados	Incrementar o preservar la capacidad de adaptación o la resiliencia	<b>TOTAL</b>	Reducir las fuentes de emisión de GEI	Implementar acciones para captura de GEI	<b>TOTAL</b>

**Tabla 4.6 Ejemplo de modelo matriz para la calificación de presencia o ausencia de criterios de cambio climático con criterios propuestos de adaptación y mitigación**

Elaboración: Karina Salinas

Al final del análisis, tendremos la sumatoria del total de las presencias y ausencias del criterio.

#### 4.3.5 Matriz de análisis de FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍAS

El objetivo de realizar este análisis es conocer si existe dentro de la planificación de este GAD la intención y compromiso de la transferencia de tecnología, capacitación y fortalecimiento de capacidades a nivel territorial, considerando que dentro de los procesos de adaptación y mitigación al cambio climático, estos puntos son fundamentales, caso contrario cualquier acción no es sostenible.

<b>Fortalecimiento y creación de capacidades/Transferencia de tecnología (FT)</b>			
<b>Capacitar a la sociedad civil en temas relacionados en cambio climático</b>	<b>Capacitar al cuerpo técnico de los GAD</b>	<b>Intercambio de experiencias con otros sectores</b>	<b>TOTAL</b>

**Tabla 4.7 Ejemplo de modelo matriz para la calificación de presencia o ausencia de criterios de cambio climático – Fortalecimiento de capacidades**  
Elaboración: Karina Salinas

#### 4.3.6 Matriz de análisis de cooperación institucional

El objetivo de este análisis es evidenciar la predisposición del GAD para realizar trabajos interinstitucionales, si existe en sus planes tener acercamientos con ONGs o instituciones estatales, etc. u otro tipo de acercamiento que contribuya a la implementación de acciones conjuntas en el territorio.

<b>COOPERACIÓN INTERINSTITUCIONAL (CI)</b>					
<b>Considera acciones conjuntas con el sector ambiente y riesgos frente a las condiciones climáticas</b>	<b>Considera acciones conjuntas con el sector salud y educación frente a las condiciones climáticas</b>	<b>Considera acciones conjuntas con el sector productivo frente a las condiciones climáticas</b>	<b>Considera acciones conjuntas con otros sectores frente a las condiciones climáticas</b>	<b>Considera acciones conjuntas con ONGs frente a las condiciones climáticas</b>	<b>total</b>

**Tabla 4.8 Ejemplo de modelo matriz para la calificación de presencia o ausencia de criterios de cambio climático – Cooperación interinstitucional**

Elaboración: Karina Salinas

#### 4.3.7 Resultados totales del análisis

Este último paso se realizará la suma de todas las calificaciones de los criterios, tanto de manera horizontal como vertical:

- A. Suma horizontal:** Nos dará el resultado del grado de inclusión de criterios en el tema analizado y se observará cual de aquellos necesitan mayor apoyo, los que no tienen inclusión de criterios, las medidas que ya están consideradas que aportan de cierta manera a la mitigación y adaptación al cambio climático.
- B. Suma vertical:** Nos permitirá conocer cuál de los tres enfoques (mitigación, adaptación y fortalecimiento de capacidades) el PDOT tiene mayor fortaleza y aquel o aquellos que necesita aumentar esfuerzos.

NIVEL DE ANÁLISIS	TOTALES				TOTAL
SISTEMA/SUBSISTEMA/ PROGRAMA/ ETC.	ADAPTACIÓN	MITIGACIÓN	FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES	COOPERCIÓN INTERINSTITUCIONAL	
				5	
<b>TOTAL</b>				0	

Tabla 4.9 Matriz para recopilación de resultados del análisis  
Elaboración: Karina Salinas

Calificaciones horizontales máximas, medias y mínimas:

PUNTAJES POR CRITERIOS	TOTALES				TOTAL GLOBAL	CONCLUSIÓN
	ADAPTACIÓN	MITIGACIÓN	FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES	COOPERACIÓN INTERINSTITUCIONAL		
MAX	3	2	3	4 - 5	10 - 12	Incluye criterios
MED	2	1	2	2 - 3	5 - 9	Incluye medianamente
MIN	0 - 1	0	0 - 1	0 - 1	0 - 4	No incluye

**Tabla 4.10 Matriz para recopilación de resultados del análisis – calificaciones máximas y mínimas**

**Elaboración: Karina Salinas**

**Tabla 4.11 Ejemplo de aplicación de la matriz de resultados del análisis: GAD: Santa Ana****Elaboración:** Karina Salinas**Nivel de análisis:** Proyectos

PROYECTOS	TOTALES				TOTAL
	ADAPTACIÓN	MITIGACIÓN	FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES	COOPERACIÓN INTERINSTITUCIONAL	
PROYECTO DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA Y CAPACITACIÓN, PARA LA ADECUADA PRODUCCIÓN AGROPECUARIA, AGRONIDUSTRIAL Y ARTESANAL	1	1	2	0	4
Proyecto de parcelas demostrativas, producción de plantas de vivero, asesoría, colaboración en las plantaciones, seguimientos de las mismas, asesoría para trámites administrativos, impulso de la agrupación de productores agroforestales, así como acciones demostrativas del uso y comercialización de la madera y productos obtenidos.	3	1	3	1	8
Manejo integrado de la cuenca del río grande: rescate y conservación de los recursos naturales, desarrollo agropecuario y desarrollo institucional	2	2	2	5	11
Campaña de concientización ciudadana para el manejo sostenible de las microcuencas, río grande y humedales de la microrregión	3	2	3	5	13
Subsidios para la conservación de bosques nativos, reforestación, forestación, silvopasturas	2	3	3	4	12
TOTAL					

	<b>INCLUYE</b>
	<b>INCLUYE MEDIANAMENTE</b>
	<b>NO INCLUYE</b>



#### 4.3.7.1 Recopilación e interpretación de resultados

Una vez identificadas los sectores que tienes incluidos criterios, los que incluyen medianamente y aquellos que no, se elabora una lista.

En estas listas incluiremos las posibles propuestas que permitan fortalecer, impulsar o realizar propuestas nuevas en el PDOT:

##### A. Modelos de listas

*I. Incluyen criterios:* En este caso únicamente se enumerarán las iniciativas, su puntuación y que enfoque tiene, si de adaptación, mitigación o fortalecimiento de capacidades, o la combinación de alguno de ellos.

SISTEMA/SUBSISTEMA/PROGRAMA/ETC.	PUNTUACIÓN	ENFOQUE

Tabla 4.12 Modelo de matriz para enumerar las acciones de los GAD con criterios de cambio climático y su enfoque.  
Elaboración: Karina Salinas

*II. Incluye medianamente:* Se incluirá la iniciativa y en este caso propuestas para fortalecer la misma. En la misma lista se puede añadir una celda adicional para el análisis de priorización que servirá para la elaboración de propuestas finales.

SISTEMA/SUB SISTEMA/PRO GRAMA/ ETC.	PUNTUACIÓN	PROPUESTA DE FORTALECIMIENTO	PRIORIZACIÓN	ENFOQUE

Tabla 4.13 Modelo de matriz para enumerar las acciones de los GAD con criterios de cambio climático medianamente incluidos y su enfoque.  
Elaboración: Karina Salinas

**III. No incluyen criterios:** Existen un sinnúmero de acciones, programas o estrategias que pueden no están enfocadas en cambio climático, así que el hecho que la acción no incluya criterios no quiere decir que se deba dejar de lado o excluir del PDOT. Hay que considerar que este plan de gestión se ha elaborado en base a las necesidades en territorio que establecen medidas específicas para suplirlas.

En este caso, no es necesario realizar ninguna lista, pero en el caso de hacerla, servirá únicamente para conocer aquellos puntos en los que no se está incluyendo criterios de cambio climático.

**Hay acciones que se relacionan con la emisión de GEI y disminuyen la capacidad de adaptación al cambio climático.**

En este caso, se elaborará una lista de las acciones y medidas, y con ellas el fundamento del porqué debe incluir criterios de cambio climático, la propuesta para disminuir el impacto, análisis de priorización de acciones y enfoque.

SISTEMA/SUBSISTEMA/PROGRAMA/ETC.	FUNDAMENTO PARA INCLUIR CRITERIOS	PROPUESTA	PRIORIZACIÓN	ENFOQUE

**Tabla 4.14 Modelo de matriz para enumerar las acciones de los GAD con criterios de cambio climático medianamente incluidos y su enfoque.**  
Elaboración: Karina Salinas

Esta matriz puede ser aplicada para el análisis de un documento y con esto determinar si es necesario la inclusión o no de criterios de cambio climático, y si ya tiene estos criterios incluidos elaborar de manera directa el Plan de Cambio Climático.

## **4.4 Guía para incluir criterios de cambio climático en PD y OT**

### **MAE – 2014**

En esta sección del documento revisaremos la metodología propuesta para la inclusión de criterios de cambio climático en los PD y OT en el Ecuador, se analizarán las fortalezas y debilidades de la metodología propuesta y se realizarán recomendaciones para mejorar la implementación del mencionado documento de forma más amigable para los GAD.

El objetivo de la Guía publicada por la entidad rectora en temas de cambio climático en el Ecuador es complementar las acciones propuestas por los gobiernos locales, con un enfoque más amplio, en este caso, que se consideren variables de variabilidad climática e incluso que se interpreten los datos con los que ya algunos cuentan pero que hasta el momento ha sido información inútil al no poder ser procesada y analizada.

Al final del documento, habremos aportado a mejorar la aplicación de la guía de manera más eficiente y con mejores resultados.

#### **4.4.1 Conformación del equipo técnico**

Este se lo proponer como un paso previo al inicio de la aplicación de la guía, el objetivo de este equipo es *lograr una apropiada preparación del PCC y una adecuada inserción de las consideraciones de cambio climático dentro del PDOT* (Guía Explicativa MAE, 2014).

Es decir, recopilar los aportes de sectores e instituciones que se encuentren en el territorio y de esta manera elaborar una propuesta más completa y consolidada

que incluya información de primera mano.

Se sugiere que forme parte de este equipo el personal que se encuentra trabajando en la elaboración o actualización del PO y OT, así también se recomienda la participación del INAMHI y la SNGR.

#### ***A. Análisis de las debilidades del proceso***

Durante algunas experiencias de aplicación de la guía, se pudieron observar los siguientes inconvenientes al tratar de consolidar un equipo técnico para este proceso:

- *La falta de interés de algunas instituciones en el tema por lo cual no asisten a las reuniones de trabajo.*
- *Las diferencias que existen aún entre instituciones que no permiten que se sienten en la misma mesa a dialogar sobre temas comunes.*
- *La imposición de criterios de una u otra institución puede generar diferencias entre los participantes.*
- *Un grupo multidisciplinario muy numeroso tarda más en llegar a acuerdos.*

A pesar de estas barreras, los mejores resultados se han obtenido de los grupos con mayor participación, siempre y cuando exista el debido asesoramiento durante el proceso e incluso moderación de las reuniones de trabajo.

En los grupos con una participación menor de representantes de las instituciones, la fluidez del proceso es notable e incluso sorprendente de lo rápido que puede lograrse la meta a alcanzar al final del día, el principal inconveniente es que luego de presentar el plan de cambio climático y socializarlo existirán diferentes opiniones y puntos de vista que, incluso de manera argumentada, pueden plantear

ideas nuevas para que sean incluidas o se sentirán excluidos y se tendrá la percepción de que el documento no refleja la realidad del territorio.

Durante este periodo de tiempo, se ha aplicado este sistema y se han visto diferentes resultados. A continuación un cuadro comparativo de los equipos técnicos conformados, quienes lo conformaban y los resultados de esas reuniones de trabajo.

<b>LOCALIDAD</b>	<b>MIEMBROS</b>	<b>TIEMPO DE ETAPA 1 (DIAGNÓSTICO)</b>	<b>Presentación de PACC al MAE</b>
Santa Elena - CANTÓN	1 delegado de planificación del cantón. 1 delegado de ambiente del GAD.	16 horas	NO
Los Ríos - PREFECTURA	1 delegado INIAP 2 delegados salud 1 delegado SNGR 2 delegados UTEQ 3 delegados GAD 1 delegado Edu.	3 días	SI
Mocache	2 delegados del departamento de planificación	3 días	SI
Junta Parroquial de San Bartolomé	Presidente de Junta 5 delegados de la comunidad	3 días	NO
LOJA - PREFECTURA	7 delegados de los departamentos de la prefectura. 1 delegado del MAE 1 delegado del MAGAP 2 delegados de Cantones	4	SI

**Tabla 4.15 Comparación del trabajo de los equipos técnicos para la elaboración de planes de cambio climático**  
Elaboración: Karina Salinas

### NOTA IMPORTANTE

Es posible trabajar únicamente con delegados de los GAD y con buenos resultados, siempre y cuando estos departamentos tenga la información necesario y un buen acercamiento con el resto de instituciones presentes en el territorio, de tal manera que manejen datos oficiales y conozcan la realidad en el territorio y cuál es el alcance de estas instituciones sobre un punto en específico.

Por ejemplo, no asiste a la reunión de trabajo el delegado de la SNGR pero el responsable de Riesgos en el GAD está al tanto de las acciones de la secretaría, datos e incluso el alcance de su intervención a nivel local.

*Este caso particular es el de Mocache, donde todos los representantes de los diferentes departamentos no fueron parte del equipo técnico, pero si del proceso de revisión del plan y se ajustaron, y ellos tienen acercamientos con diferentes instituciones lo cal facilitó el manejo de la información.*

A nivel de Gobiernos Provinciales, es mucho más sencillo trabajar con equipo multidisciplinarios, ya que se maneja mucha mejor información y de primera mano, a comparación de las juntas parroquiales que no disponen de toda la información necesaria, ni tampoco existe relacionamiento directo, en muchos casos, con otras instituciones que les faciliten esta información.

### NOTA IMPORTANTE

Es importante aprovechar los acercamientos entre los GAD y otros actores en territorio y de esta forma llegar a consensos y recopilación de información más eficiente y que facilite la argumentación de los planes de cambio climático.

Este fue el ejemplo de la Prefectura de Loja en donde se trabajó principalmente con los técnicos de la prefectura, pero ellos tenían disponible la información y relacionamiento con los actores en territorio que les permitió contar con información de primera mano e incluirla en el pcc.

#### 4.4.2 Desarrollo del diagnóstico

Según los lineamientos de SENPLADES, el diagnóstico da soporte técnico a las propuestas contenidas en los PDOT. El diagnóstico debe exponer cómo se encuentran el territorio y la población que lo ocupa, señalando no solo las

carencias sino también las oportunidades existentes; además, debe caracterizar las dinámicas que han dado origen a la situación actual y cómo ésta podría proyectarse en el futuro. Los lineamientos de SENPLADES consideran seis componentes que actúan en el territorio.

Componente Biofísico
Componente económico
Componente sociocultural
Componente político institucional y participación ciudadana
Componente de asentamientos humanos
Componente de movilidad, energía y conectividad

**Tabla 4.16 Componentes a considerar en la planificación local**  
Elaboración: Jorge Núñez Jara

El documento propone el análisis de cada uno de los componentes frente a las amenazas climáticas que han sido identificadas a nivel local. Este análisis se propone hacerlo a nivel de subcomponentes.

Previo a este paso, es importante considerar, primero que la guía esta diseñada para disminuir la vulnerabilidad de las acciones propuestas por el GAD frente a eventos climáticos, no tiene un enfoque de territorio. Esto con el objetivo de optimizar los recursos e implementar acciones específicas para que esa acción no sufra un mayor impacto frente a la amenaza.

Entonces, ¿si un GAD tiene una cartera de 100 proyectos, cada una con sus actividades, es necesario hacer este análisis para toda esa cartera de proyectos?

Al principio se aplicó la metodología de forma íntegra, pero se concluyó que no era la manera más práctica de iniciar este proceso, ya que por un lado implicaba la aplicación mecánica de un procedimiento en repetidas ocasiones lo que disminuía el interés de los participantes en las reuniones de trabajo, al final se consigue



acelerar el trabajo pero en ocasiones más por agotamiento que porque realmente se ha hecho un análisis técnico.

Frente a este problema, proponemos la priorización de acciones, previo al inicio del proceso en sí de análisis de los componentes y proyectos por amenazas.

### **A. Propuesta para la priorización de Proyectos**

Utilizando una metodología muy sencilla de priorización, se puede concluir cuales de todos los proyectos incluidos en la planificación del GAD son de mayor prioridad.

Los criterios propuestos para la aplicación de esta matriz son los siguientes:

<b>CRITERIO</b>	<b>PUNTAJE</b>
Población entendida	Mayor número: 3, Medio: 2, Bajo: 1
Presupuesto asignado	SI: 3, En proceso de aprobación: 2, Sin presupuesto designado: 1
Aceptación de la comunidad	Mucha: 3, Poca: 2, No hay aceptación: 1
Cooperación interinstitucional	Mucha: 3, Poca: 2, No hay: 1

**Tabla 4.17** Criterios propuestos para la aplicación de esta matriz de priorización de proyectos. Elaborado por los equipos técnicos de los GAD de Loja y Los Ríos

Esto permitirá, que de una cartera con numerosos proyectos y/o actividades, se puedan definir las prioritarias para la población, considerando incluso la asignación presupuestaria, esto puesto que al final, el plan de cambio climático no debe de implicar nuevas asignaciones sino acoplarse a las acciones ya propuestas, y de ser necesario, que la asignación sea mínima para que no exista un desfase en el Plan Operativo Anual.

**Tabla 4.18 Matriz para priorización de proyectos aplicada al Cantón Santa Ana en su PDOT vigente**  
**Elaboración: Karina Salinas y Ramón Zambrano**

					DIRECTRICES PARA LA PRIORIZACIÓN DE PROYECTOS				SUMATORIA
PROGRAMA 1: EQUIPAMIENTO Y DESARROLLO URBANO					Población atendida	Presupuesto Asignado	Aceptación de la comunidad	Colaboración interinstitucional	
PROYECTO	META DEL PROYECTO	PRESUPUESTO	TIEMPO DE EJECUCIÓN	INDICADOR DE GESTIÓN	Mayor número: 3, medio: 2, Bajo: 1	SI: 3, En proceso de aprobación: 2, Sin presupuesto designado: 1	Mucha: 3, Poca: 2, No hay aceptación: 1	Mucha: 3, Poca: 2, No hay: 1	Se suman los 4 puntajes de cada proyecto. El objetivo es obtener una cartera de 15 programas o proyectos priorizados para pasar a la siguiente fase. En el caso de existir más de 15 priorizaciones, continuar con las preguntas siguientes.
Mejoramiento de la vialidad urbana en el cantón Santa Ana (1).	Alcanzar al 90% de la cobertura vial urbana para la movilidad poblacional y productiva mediante la inversión pública del GAD Municipal.	1000000	2 años	2 kilómetros de vías urbanas mejoradas y construidas.	3	3	3	3	12
Mejoramiento de la Imagen Urbana del cantón Santa Ana (2).	Adecuaciones para el funcionamiento aceptable de los asentamientos urbanos cantonal.	1000000	5 años	Mejoramiento de la infraestructura urbana competencia del GAD Municipal.	2	3	2	3	10
Gestión el estudio del Paso Lateral de la ciudad de Santa Ana (3).	Comprometer la participación en la inversión del MTOP y Consejo Provincial la construcción del 100% del paso lateral de la ciudad de Santa Ana.	150000	2 años	1 estudio del paso lateral de la ciudad de Santa Ana y compromiso de financiamiento para la construcción.	2	2	3	3	10
Estación de Transporte de Servicio de Pasajeros para la cabecera cantonal de Santa Ana (4).	Organizar el transporte y servicio de pasajeros en la cabecera cantonal de Santa Ana.	250000	2 años	1 estación de transporte de pasajeros en la cabera cantonal.	3	3	3	3	12
Ampliación y mejoramiento del área de comercialización en mercados Municipal (5).	Disponer de suficiente infraestructura municipal para la comercialización de consumo de la población e intercambio de producción local.	500000	5 años	Incremento progresivo del área física de comercialización Municipal.	3	2	3	3	11

Como se puede apreciar, de una cartera de 5 proyectos para este programa, se priorizaron dos que cumplen con los criterios especificados.

#### NOTA IMPORTANTE

Los criterios pueden ser determinados por los GAD, dependiendo de que ellos desean priorizar o los criterios que cada GAD considere debe tener un proyecto priorizado.

Una vez priorizando las actividades sobre las cuales se va a trabajar la guía, se puede iniciar el análisis del diagnóstico del PO y OT del GAD.

#### FEEDBACK

Durante el avance del presente documento, hemos identificado los siguientes pasos clave para la inclusión de criterios de cambio climático en los PD y OT:

- Análisis del contenido y determinar si incluye ya criterios de cambio climático.
- Proceder a la conformación del equipo técnico, el cual deberá ajustarse a la realidad del GAD.
- Realizar el análisis de priorización de proyectos para conocer sobre cuales se trabajará y sobre cuales se planteará el plan de cambio climático.

***No olvidar que la metodología propuesta únicamente considera acciones frente al cambio climático sobre los programas, proyectos y/o actividades planificadas por el GAD.***

#### 4.4.3 Análisis de tendencias del clima y de la variabilidad climática en el territorio

Este análisis implica la consideración de conceptos y definiciones clave que se enuncian en el Anexo 4 de esta Guía, y tener en cuenta los siguientes aspectos fundamentales (Guía Explicativa MAE, 2014):

- Estudiar datos de temperatura, precipitación, eventos extremos (y otras variables climáticas, si hubiera) en la zona, seleccionando estaciones (pluviométricas, hidrológicas, meteorológicas, etc.) con registros de al menos treinta años.

El análisis se orienta a identificar tendencias en los parámetros del clima, cambios en la estacionalidad, en la frecuencia e intensidad de eventos climáticos y/o en la

magnitud y periodicidad de los extremos del clima.

En caso de haberlos, también deben estudiarse datos sobre tendencias en los caudales de los cursos de agua, tanto en épocas de invierno como en verano, y, en zonas costeras suele ser importante tratar de identificar si ha cambiado el nivel del mar.

Estos datos pueden tener diferentes fuentes:

- Los datos para estos análisis se pueden obtener del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI).
- Se pueden encontrar datos sobre eventos climáticos extremos y sus impactos, en la base de datos DESINVENTAR, que es alimentada por la Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos (SNGR).
- Información sobre elevación del nivel del mar, puede ser solicitada al Instituto Nacional Oceanográfico de la Armada (INOCAR).

En el caso de no contar con esta información, o de ser inexistente, se debe realizar un análisis de percepción y esto requiere de un equipo técnico que conozca la zona y que pueda acceder a las comunidades que pueden proporcionar esta información.

Este trabajo es mucho más efectivo cuando se tienen testimonios de personas de avanzada edad, quienes han presenciado los diferentes cambios tanto a nivel climático, como de flora y fauna, incluso puede explicar fácilmente años de baja o mayor producción agrícola, así como eventos extremos como inundaciones, sequías y sus efectos.

## **A. Propuesta para la determinación de amenazas climáticas**

Si bien es cierto, aún no se cuenta con la información suficiente en algunos territorios para realizar modelamiento climático y/o capacidades técnicas a nivel institucional, es posible la utilización de herramientas e insumos que se encuentran disponibles, a más de los mencionados anteriormente:

### ***I. Proyecciones climáticas***

Existen trabajos ya desarrollados por diferentes instituciones que permiten conocer las proyecciones climáticas en una zona.

Así por ejemplo, para la elaboración de algunos de los planes de cambio climático se han utilizado una *reducción de escala o downscaling dinámico*. *Esta metodología de estimaciones de proyecciones regionalizadas de cambio climático consiste en conseguir proyecciones en una región determinada con resolución espacial más alta que los modelos globales, es decir se realiza un descenso de las escalas grandes a escalas pequeñas, con modelos climáticos de área limitada (CIIFEN, 2015).*

Para evitar presentar una única regionalización a partir de un solo modelo global, se utilizó el ensamblaje de distintos modelos que puedan dar información precisa de la región con un número suficiente de miembros (ejecuciones de los modelos) que reducen razonablemente las fuentes de incertidumbre que pueden ser tratadas por este método. De ahí que se generan proyecciones combinadas a partir de 10 modelos globales (los que mejor representaron el clima pasado en la región) a los que se aplica una reducción de escala a partir de dos regionales, los

modelos se detallan en la Tabla 4.16

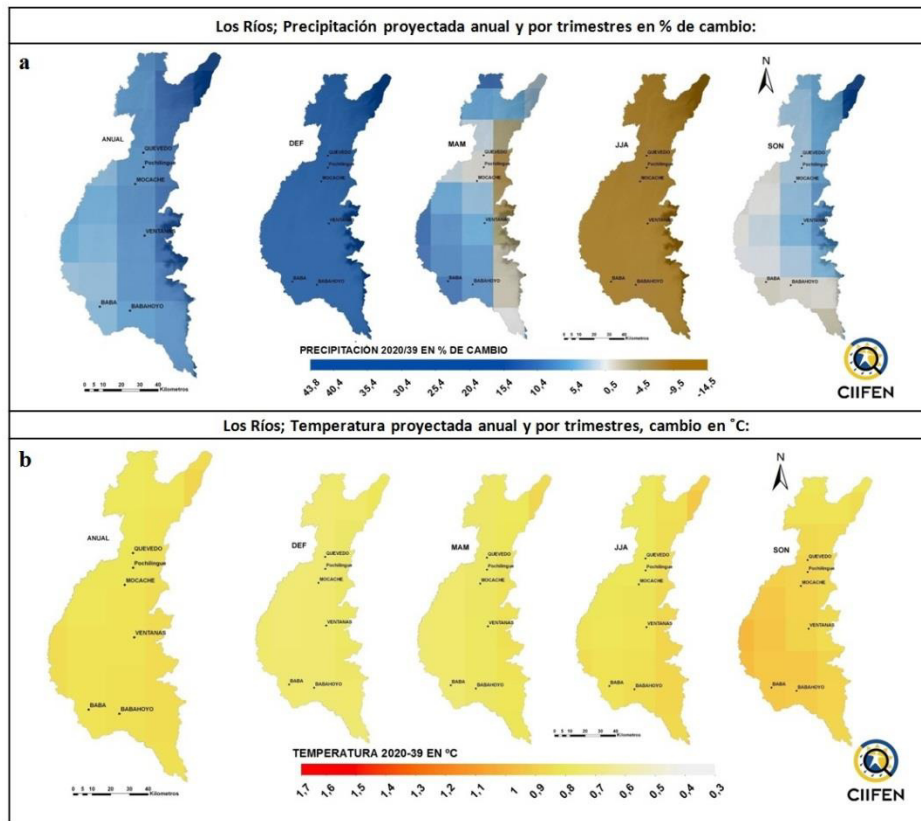
Modelo	TIPO	Resolución
BCC-CSM1-1	CMIP5	±150 KM
CANESM2	CMIP5	±150 KM
CNRM-CM5	CMIP5	±150 KM
EC-EARTH	CMIP5	±150 KM
ECHAM-CR	CMIP5	±150 KM
ECHAM6-MR	CMIP5	±150 KM
GFDL-ESM2M	CMIP5	±150 KM
GISS-E2-R	CMIP5	±150 KM
HadGEM2-ES	CMIP5	±150 KM
NorESM1-M	CMIP5	±150 KM
REMO	REGIONAL	±20 KM
MRI-AGCM	REGIONAL	±20 KM

**Tabla 4.18 Modelos globales del CMIP5 utilizados junto a los dos modelos regionales con los que se aplique en downscaling.**

**Elaboración CIIFEN 2015**

**Fuente: CIIFEN, 2014b**

Los resultados son mapas que pueden ser visualizados por los tomadores de decisiones. Estos datos contribuyen a tomar las decisiones más acertadas durante el proceso de diseño de los planes de cambio climático.



**Figura 4.12** Resultado de la modelación climática proyectada a 2020-2039 en la provincia de Los Ríos utilizado en la elaboración del PCC.

Se muestran en la parte superior (a) las anomalías de precipitación con respecto al periodo de referencia 1980-1999 en % de cambio del total anual y por trimestres, mientras que en la parte inferior (b), se presentan las anomalías de temperatura media para el mismo periodo en °C, con medias anuales y por trimestres.

Fuente: CIIFEN, 2015

II. Como resultado se obtuvo una proyección única de precipitación y temperatura del aire, a partir de la combinación de las proyecciones de los modelos de la Tabla 5. Las señales de cambio (aumento o disminución) que se observan en los mapas resultantes, muestran la tendencia de cambio anual y por trimestres, estimada por la mayoría de modelos.

La proyección se refiere al cambio de precipitación (en porcentaje) y temperatura del aire (en grados Celsius) en el período 2020-2039 con respecto al período 1980-2000.

Este proceso es posible únicamente si los GAD cuentan con el recurso económico para la contratación de estos consultores y poder tener acceso a la información.

Es posible lograr proyecciones climáticas con herramientas en línea que pueden ser manejadas de forma sencilla, y si bien es cierto no brindas datos tan exactos como los de una proyección de tendencias específico, brinda a los tomadores de decisiones datos que pueden utilizar en la elaboración del PCC local.

## **II. Escenarios Climáticos**

Existen varias herramientas que pueden ser utilizadas para correr modelos y de esta forma analizar algunas posibilidades que puedan ocurrir con el clima en el futuro cercano.

Para las áreas protegidas, es importante contar con herramientas como estas para realizar comparaciones y tomar medidas inmediatas de adaptación o mitigación al cambio climático.



### **III. La herramienta en línea MarkSimGCM**

MarkSim fue desarrollado por Waen Associates, Reino Unido. Los participantes en el desarrollo de la herramienta son el Programa de Investigación sobre Cambio Climático del CGIAR, Agricultura y Seguridad Alimentaria (CCAFS), el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), el Instituto Internacional de Investigaciones Agropecuarias (ILRI), Instituto Potsdam para la Investigación del Impacto Climático (PIK), Instituto Internacional de Investigación sobre Políticas Alimentarias (IFPRI), HarvestChoice y Programa de Manejo Integrado de Plagas Collaborative Research Support (IPM-CRSP).

MarkSim contiene un conjunto de datos de calibración de cerca de 10.000 estaciones de todo el mundo la mayoría de los cuales tienen 15 a 20 años de datos diarios históricos. Estas estaciones se agrupan en 702 agrupaciones de clima en todo el mundo, que se utilizan para estimar los parámetros del modelo 117 de modelos desarrollados dentro de cada grupo climático.

MarkSimGCM actualmente produce la salida en dos formatos: como tablas anuales de precipitación diaria, temperaturas máximas y mínimas del aire y la radiación solar.

Salidas MarkSimGCM están diseñados específicamente para alimentar directamente en el sistema DSSAT (Sistema de Apoyo para Decisiones de Transferencia de Agrotecnología), que integra una gama de diferentes modelos de cultivos y el suelo, y las bases de datos de gestión, que permite al usuario configurar diferentes simulaciones y evaluar los riesgos de los cultivos de secano, por ejemplo.

Una característica visual que ayuda a la herramienta se destacan es la imágenes

de satélite y mapas interfaz de Google Earth. Al hacer clic en el mapa, MarkSimGCM genera datos para un lugar específico en cualquier parte del mundo que puede ser utilizado para los cultivos, el ganado y el modelado de los recursos naturales y la evaluación de riesgos.

Además de eso, los usuarios también pueden trazar datos climáticos en términos de los valores medios mensuales de las precipitaciones y máxima diaria y la temperatura mínima.

#### NOTA IMPORTANTE

La herramienta MarkSimGCM es de fácil aplicación, se debe conocer principalmente que periodos de tiempo deseamos proyectar y el tipo de comparación que vamos a hacer, que parámetros y sobre qué escenario a nivel local.

Los escenarios comprenden una línea evolutiva similar en lo que respecta a sus características demográficas, sociales, económicas y de cambio tecnológico y está constituido de cuatro familias de escenarios: A1, A2, B1 y B2.

**A1. La familia de escenarios y línea evolutiva A1** describe un mundo futuro de crecimiento económico muy rápido; la población mundial alcanza su nivel más alto a mitad de siglo y disminuye posteriormente, produciéndose una rápida introducción de nuevas tecnologías más eficientes. Las cuestiones más importantes son la interacción cultural y social entre las regiones y la capacitación, con una importante reducción de las diferencias regionales en los ingresos per cápita. La familia de los escenarios A1 se divide en tres grupos que describen las distintas direcciones del cambio tecnológico en el sistema energético. Los tres grupos A1 se distinguen por su énfasis tecnológico: fuentes de energía intensivas de origen fósil A1F1, de origen no fósil (A1T) o un equilibrio entre todas las fuentes A1B (el equilibrio se define como la no dependencia excesiva de una fuente de energía concreta, suponiendo que se apliquen ritmos similares de mejoras en todas las formas de aprovisionamiento energético y en las tecnologías de uso final).

**A2. La familia de escenarios y línea evolutiva A2** describe un mundo muy heterogéneo. La cuestión subyacente es la autosuficiencia y preservación de las identidades locales. Los perfiles de fertilidad en las distintas regiones tienden a converger muy lentamente, lo cual acarrea un aumento continuo constante de la población. El desarrollo económico tiene una orientación principalmente regional y el crecimiento económico per cápita y el cambio tecnológico están fragmentados y son más lentos que en otras líneas evolutivas.

**B1. La familia de escenarios y línea evolutiva B1** describe un mundo convergente, con la misma población mundial, que alcanza su nivel más alto a mediados del siglo para disminuir posteriormente, como línea evolutiva A1 pero con cambios rápidos en las estructuras económicas hacia una economía de la información y de los servicios, con reducciones en el consumo de materiales e introducción de tecnologías limpias y de recursos eficaces. En esta línea evolutiva se hace hincapié en las soluciones mundiales a la sostenibilidad económica social y ambiental, lo que comprende una mejora de la equidad.

**B2. La familia de escenarios y línea evolutiva B2** describe un mundo en el que se hace hincapié en las soluciones locales a la sostenibilidad económica, social y ambiental. Se trata de un mundo cuya población mundial crece continuamente, a un ritmo menor al de la línea evolutiva A2, con niveles medios de desarrollo económico y cambios tecnológicos menos rápidos y más variados que en las líneas evolutivas B1 Y A1. Aunque el escenario también está orientado hacia la protección ambiental y a la equidad social, se centra en las escalas: local y regional.

En 2013, MarkSimGCM se actualizó para incluir los datos de un total de 17 modelos climáticos individuales que formaban parte del Quinto Informe de Evaluación del IPCC (CMIP5). Una de las novedades de la herramienta de actualización es que el usuario puede seleccionar cualquier combinación de estos 17 modelos - ya sea sólo uno, los 17, o cualquier combinación intermedia.

Su manejo es muy sencillo, el técnico de un GAD está en la capacidad de manejar esta herramienta con los conocimientos básicos y comprendiendo el objetivo del uso de la misma.

#### **IV. Aplicación de la herramienta MarkSimGCM para el GAD de Santa Ana, Manabí**

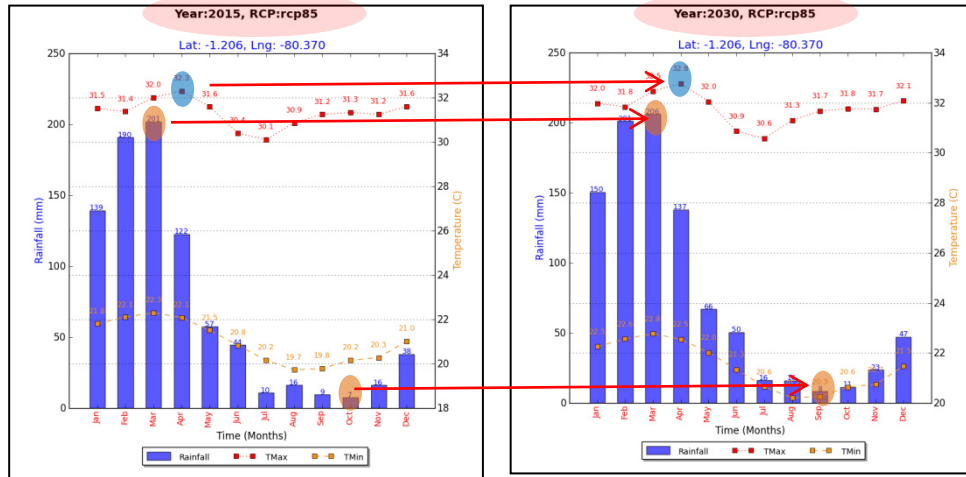
Para hacer este análisis, tomamos como referencia el año 2015 y como proyección el año 2030, y así poder hacer una comparación de escenarios para la zona.

Para el uso de la herramienta es necesario tener los datos de ubicación geográfica del cantón en este caso, y como se lo mencionó antes, conocer qué escenario vamos a utilizar y el modelo a correr.

Para el caso del cantón Santa Ana, de la provincia de Manabí, utilizamos los siguientes datos:

Latitud: -1.2058321  
Longitud: -80.3699316  
Altitud: 121 m

Para la generación de estos escenarios utilizamos la herramienta MarkSim versión AR5 IPCC (CMIP5



**Figura 4.13 Resultados de la corrida con MarkSim para el cantón Santa Ana, para los años 2015 y 2030**  
Fuente: MarkSim  
Elaboración: Karina Salinas

- Los resultados que arroja este análisis son los siguientes:
- Probabilidad de aumento de la temperatura máxima en 0,5 C°.
- Aumento de la precipitación en los meses de lluvia Enero, Febrero, Marzo y Abril con un promedio de 0,45 C°.
- Épocas secas sin mayor evidencia de cambio en la precipitación.

#### **NOTA IMPORTANTE**

Es primordial realizar una validación de datos con la información existente, ya sean testimonios o datos oficiales que permitan la verificación de estos datos. Esto se lo debe realizar en conjunto con el equipo técnico.

Se puede decir principalmente que las posibles amenazas climáticas se traducen en las siguientes:

- Mayor precipitación pero con distribución desigual.
- Aumento de temperatura
- Sequías

Estos datos fueron corroborados y aceptados por los técnicos del GAD de Santa Ana.

Una vez concluido el proceso de determinar las tendencias climáticas, se continúa con el siguiente paso, en el cual se van a analizar los componentes y subcomponentes de la planificación territorial frente a cada tendencia identificada.

#### 4.4 Análisis de los componentes y subcomponentes de la planificación territorial frente a las tendencias climáticas

DEFINICIÓN DE AMENAZAS POR COMPONENTE DE PLANIFICACIÓN TERRITORIAL									
TENDENCIAS	LLUVIAS INTENSAS		VALORACIÓN	AUMENTO DE TEMPERATURA		VALORACIÓN	SEQUIAS		VALORACIÓN
SUBCOMPONENTES POR COMPONENTE	SE RELACIONA?	ES AMENAZA?	ALTO(3)	SE RELACIONA?	ES AMENAZA?	ALTO(3)	SE RELACIONA?	ES AMENAZA?	ALTO(3)
			MEDIO(2)			MEDIO(2)			MEDIO(2)
			BAJO(1)			BAJO(1)			BAJO(1)
<b>BIOFÍSICO</b>									
ECOSISTEMAS:	1	1	1	1	1	1	1	1	1
AGUA	2	2	2	2	2	2	2	2	2
SUELO	2	2	2	2	2	2	2	2	2
RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES (SUBSUELO)	2	2	2	2	2	2	2	2	2
BOSQUES PROTECTORES Y ÁREAS PROTEGIDAS	1	1	1	1	1	1	1	1	1
			<b>8</b>			<b>8</b>			<b>8</b>

**Tabla 4.21 Ejemplo de calificación para la matriz de análisis de tendencia por subcomponente de planificación propuesta por el MAE desarrollada para el GAD de Santa Ana, Manabí.**  
Elaboración: Karina Salinas y Ramón Zambrano

Existen 22 subcomponentes planteados por la SENPLADES, a los que se les plantea 3 tipos de interrogantes por tendencia climática para definir cuál de estas tendencias puede considerarse como una real amenaza para el territorio.

#### 4.5 Análisis del proceso de calificación de las tendencias

Dependiendo del equipo técnico que asista a las mesas de trabajo, este proceso puede ser bastante largo e incluso se puede convertir en un cuello de botella para

avanzar en el proceso.

Es por ello que se necesita un adecuado asesoramiento y guía para que este trabajo conjunto pueda ser fluido y al final se logre el objetivo que es definir, en relación a la planificación territorial, cuál de las tendencias climáticas tiene un mayor impacto.

#### **NOTA IMPORTANTE**

Este proceso se puede simplificar si se suprimen algunos subcomponentes que el GAD no ha considerado dentro de su planificación analizarlo a nivel de componentes macro.

Para el caso del GAD Santa Ana, los resultados determinaron que las tres tendencias identificadas en un principio, pueden ser consideradas como amenazas, considerando las generalidades del territorio.

Concluido este paso, se realiza un análisis de vulnerabilidad de los proyectos, programas y/o actividades priorizadas al inicio del proceso.

#### **4.6 Análisis de Vulnerabilidad e identificación de posibles fuentes potenciales de Gases de efecto invernadero**

##### **Fuentes de GEI**

La definición de las fuentes de emisión de GEI en esta fase del proceso, se sustenta en la información obtenida en el diagnóstico por componentes, y prevé que el equipo técnico considere los potenciales cambios en las tendencias actuales de la generación de emisiones de GEI. En síntesis, esta parte implica la realización de un análisis cualitativo y un espacio para la reflexión profunda sobre las posibles dinámicas en la generación de emisiones (cambios en las

tendencias), según pueda desprenderse de los planes de desarrollo y la información recabada de los GAD.

COMPONENTE	PROGRAMA/PROYECTO	Actividades del proyecto	FUENTES DE EMISIONES IDENTIFICADAS POR EL GAD	Cambio en las tendencias actuales de generación de GEI	Evaluación del equipo técnico que prepara el PCC	Confirmación de fuentes de emisión por parte del equipo técnico
ASENTAMIENTOS HUMANOS	Programa: GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS Proyecto: Operación de Relleno Sanitario del Cantón.	Producción y venteo de gases.	Si, metano	Aumento	Con base a directrices / matrices del IPCC, 1996, se confirma la generación de estos gases en este tipo de actividad.	Se confirma la generación de CH <sub>4</sub> , proveniente de las celdas o módulos del Relleno a través de las chimeneas.

Tabla 4.20 Ejemplo de análisis cualitativo planteado por el MAE de tendencias en las emisiones de GEI

Fuente: Guía Explicativa, 2014

Elaboración: Karina Salinas y Ramón Zambrano

#### NOTA IMPORTANTE

Es indispensable tener los insumos necesarios para determinar las fuentes de GEI y su tendencia. Para hacerlo más dinámico y se propone que este análisis se haga junto al de vulnerabilidad

## 4.7 Análisis de Vulnerabilidad

La vulnerabilidad que se va a calcular se lo hará sobre los proyectos priorizados en un inicio. Esto dependerá de los insumos con los que cuenta el equipo técnico, así como el tiempo del cual disponen para la este análisis.

Este proceso de análisis se lo realizará de manera sencilla y basados en la fórmula original de vulnerabilidad  $V = E + S - CA$ , es decir: vulnerabilidad es igual a exposición + sensibilidad – capacidad de adaptación.

Para este paso se plantea que el equipo técnico formule una serie de preguntas



orientadoras que recojan la esencia de estos tres conceptos, dándole una calificación a cada respuesta y finalmente determinando la vulnerabilidad de esa actividad, programa o proyecto frente a la amenaza climática analizada.

Este proceso es sumamente complicado, si no se explican claramente los siguientes conceptos (Guía Explicativa, 2014):

- **La exposición** se refiere a: “con qué intensidad o en qué extensión llega un sistema, sector, población, proyecto o actividad, a ponerse en contacto con las condiciones alteradas del clima actual, eventos extremos o el futuro cambio climático” (Snoover, y otros, 2007). En tal sentido, aquí interesa evaluar, por un lado, la relación entre la amenaza o sus efectos con respecto al componente, subcomponente, programa o proyecto expuesto,
- **La Sensibilidad** (o susceptibilidad) se refiere al “Grado en que un sistema resulta afectado, positiva o negativamente, por la variabilidad o el cambio climático.”(IPCC, 2007). y por otro lado, la intensidad (o gravedad) de esa amenaza.
- **La Capacidad de Adaptación** indica el grado en que los sistemas naturales y humanos (o la infraestructura) pueden resistir cambios en el clima sin ser afectados, o con un costo mínimo (Snoover, y otros, 2007). Los componentes, programas o proyectos con mayor capacidad adaptativa pueden manejar mejor los impactos de los fenómenos climáticos.
- En este punto, el análisis debe hacerse desde dos entradas: la capacidad del componente, programa o proyecto para resistir los fenómenos, y las barreras que enfrenta para hacerlo.

Durante este proceso, se recomendó cambiar la dinámica del análisis de vulnerabilidad, que ya no sea el equipo técnico quien plantee preguntas (que es donde más tiempo transcurre hasta que se pongan de acuerdo) sino más bien dejar sentados los conceptos de exposición, sensibilidad y capacidad de adaptación, y analizar de forma directa las actividades. Es decir, en un primero momento, explicar de forma clara a que se refiere cada concepto, y que el mismo equipo analice si está expuesto, es sensible y si tiene capacidad de adaptación, y al final que definan los criterios por lo cual calificaron de esta forma.

Otra recomendación, es la formulación de un banco de preguntas de las cuales los GAD pueda seleccionar aquellas que consideran se acercan a su realidad y realizar el análisis.

Para el caso del GAD de Santa Ana, se procedió a determinar las actividades de cada uno de los proyectos priorizados y se procedió al diseño de la matriz para el análisis omitiendo las preguntas orientadoras.

PROGRAMA 1: EQUIPAMIENTO Y DESARROLLO URBANO	LLUVIAS INTENSAS				
	RELACIÓN CON LA AMENAZA CLIMÁTICA	Exposición: 1 bajo; 2 medio; 3 alto	Sensibilidad: 1 bajo; 2 medio; 3 alto	Capacidad de Adaptación: 1 bajo; 2 medio; 3 alto	V
PROYECTOS	SI o NO				
Mejoramiento de la vialidad urbana en el cantón Santa Ana					
ACTIVIDAD 1: Estudios					
ACTIVIDAD 2: Disponibilidad presupuestaria					
ACTIVIDAD 3: Socialización de obra					
ACTIVIDAD 4: Licenciamiento ambiental					
ACTIVIDAD 5: Contratación					
ACTIVIDAD 6: Ejecución y Fiscalización					
ACTIVIDAD 7: Recepción					

Tabla 4.21 Matriz diseñada para el análisis de vulnerabilidad de forma directa por actividad de proyecto o programa.

Elaboración: Karina Salinas y Ramón Zambrano

#### 4.7.1 Vulnerabilidad con enfoque territorial

En la metodología que hemos explicado en el desarrollo del documento, podemos observar que únicamente se enfoca al análisis de actividades y su vulnerabilidad, pero no hay un análisis a nivel territorial.

Es necesario tener esa óptica, y conocer si el territorio donde estamos implementando o vamos a implementar medidas, que nivel de vulnerabilidad tiene frente a las amenazas ya identificadas.

Para esto se diseñó una matriz en la cual se analiza el territorio a nivel Parroquial, y de la misma forma con la cual analizamos la vulnerabilidad en las actividades,

analizaremos a los territorios, En este caso, diseñamos preguntas orientadoras que recojan el fondo de las tres variables (E, D y CA).

Las preguntas orientadoras son las siguientes:

### ***SENSIBILIDAD***

- Caracterización de la población en ese territorio
- ¿Existen fuentes hídricas en el territorio?
- ¿Existen atractivos turísticos en el territorio?
- ¿Cuál ES EL NIVEL DE TENENCIA DE TIERRA?

### ***EXPOSICIÓN***

- ¿Este territorio es propenso a inundaciones?
- ¿Cuál es el porcentaje promedio de afectados por la sequía?
- ¿Cuál es el nivel de afectación por deslaves de este territorio?
- ¿Cuál es el nivel de actividad agrícola?

### ***Capacidad de Adaptación***

- ¿Cuál es el porcentaje de vías en buen estado?
- ¿POSEE PLAN DE CONTINGENCIA DE EMERGENCIAS?
- ¿LA JUNTA PARROQUIAL POSEE PDOT TERMINADO
- ¿LA POBLACIÓN RURAL CUENTA CON ACCESO VÍAL?
- ¿POSEE DATOS HIDRO METEOROLÓGICOS.

El procedimiento se podrá apreciar de mejor manera en el Anexo xxx adjunto, a continuación se resumen los resultados del análisis de vulnerabilidad a nivel parroquial.

PARROQUIA	EXPOSICIÓN	SENSIBILIDAD	CAPACIDAD DE ADAPTACIÓN	VULNERABILIDAD APROXIMADA	VULNERABILIDAD
SANTA ANA	6	8	10	4	Baja
LODANA	6	8	10	4	Baja
HONORATO VASQUEZ	7	10	9	8	Media
LA UNIÓN	6	7	8	5	Media
AYACUCHO	7	9	9	7	Media
PUEBLO NUEVO	6	7	8	5	Media

**Tabla 4.22 Resultados del análisis de vulnerabilidad a nivel parroquial en el Cantón Santa Ana, Manabí**

**Elaboración: Karina Salinas y Ramón Zambrano**

Los resultados de este análisis pueden evidenciar algunos argumentos para la implementación de medidas en algunos territorios con mayor prioridad que en otros y también puede servir como criterio de priorización al momento de decidir qué actividad, proyecto o programa será seleccionado para ser incluido dentro del PCC del GAD.

Terminado todo este análisis la información debe ser recopilada y consolidada en perfiles de proyecto los mismos que deberán incluir sus respectivos indicadores y metas, los mismos que serán monitoreados por el GAD y con el seguimiento del Ministerio del Ambiente.

## CAPITULO 5

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1 Conclusiones

- Ecuador cuenta con un marco legal que permite la implementación de medidas de adaptación y mitigación a nivel local, así como el desarrollo de nuevas políticas que permitan alcanzar los objetivos de la Estrategia Nacional de Cambio Climático 2012 – 2015.
- A nivel nacional, hasta el periodo vigente 2014 de los Planes de ordenamiento y desarrollo territorial, un bajo porcentaje de GAD incluyen en estos planes datos climáticos o acciones enfocadas a combatir el cambio climático en sus territorios.
- Con el proceso actual de elaboración de PD y OT, es mucho más factible incluir nueva información relevante
- La metodología para incluir criterios de cambio climático propuesta en esta tesis se basa en un análisis de la propuesta presentada por el ministerio del ambiente, sus fortalezas y debilidades, así como su contenido y objetivos de cada paso a seguir.
- La metodología propuesta en esta tesis integra el enfoque de territorio para que el tomador de decisiones del GAD visualice la realidad del mismo y que las acciones a plantearse en los planes de cambio climático lleguen a las zonas

más vulnerables.

- La metodología utilizada por el Ministerio del Ambiente, necesita ser ajustada según la necesidad de cada territorio y de la información disponible para la elaboración de los planes de cambio climático.
- Los objetivos y metas del plan de cambio climático deben ser ajustadas a los objetivos del GAD, de tal forma que los resultados de las actividades planteadas en los planes de cambio climático, puedan reflejarse en sus indicadores de gestión local.
- La metodología para la determinación de las fuentes de emisión de gases de efecto invernadero y sus tendencias, no son del todo precisas por la subjetividad con la que se elabora.
- La herramienta **MarkSimGCM** permite al equipo técnico encargado de la elaboración de los planes de cambio climático, tener datos que permitan determinar las tendencias climáticas en el territorio.
- El trabajo participativo y multidisciplinario es fundamental para la elaboración de los planes de cambio climático locales.
- Es fundamental el respectivo asesoramiento de durante el proceso de elaboración de planes de cambio climático y de esta manera evitar el planteamiento de acciones no sostenibles y no alcanzables para el GAD.
- La capacitación previa es indispensable para que este proceso fluya de manera rápida, y cada actividad planteada tenga argumentos valederos y sostenibles.

- La metodología propuesta en esta tesis puede ser aplicada a otros planes de importancia como por ejemplo planes de manejo de áreas protegidas.
- Es importante que los GAD conozcan sus competencias a nivel local y el alcance de las mismas, de tal manera que al momento de plantear una medida ya sea de mitigación o adaptación, el GAD pueda hacerlo sin ningún tipo de restricción, ni infringiendo las normas nacionales.

## **5.2 Recomendaciones**

- Se recomienda incluir dentro de las directrices para el análisis de vulnerabilidad a nivel territorial otros criterios que permitan un mejor análisis y con mayor especificidad.
- Realizar el análisis de la aplicabilidad de esta metodología en otros planes, como los planes de manejo de áreas protegidas del Ecuador.
- Poner a consideración de la autoridad estos aportes para la futura actualización de la Guía Explicativa para su análisis.
- Se recomienda al GAD la formulación de ordenanzas que permitan la implementación de medidas de adaptación y mitigación más efectivas y con impacto al mediano y largo plazo, así mismo que garanticen su sostenibilidad.
- Se recomienda desarrollar políticas locales que permitan la implementación de medidas, así como el seguimiento y control de acciones en territorio.



## ANEXOS

### ANEXO 1

#### **Síntesis de los pasos a seguir para la inclusión de criterios de cambio climático propuestos en esta tesis**

1. Análisis del PD y OT para determinar si ya contiene o no criterios relacionados con cambio climático.
2. Conformar el Equipo Técnico
3. Realización de un análisis de priorización preliminar para determinar sobre cuales proyectos trabajar
4. Determinar las atenciones climáticas.
5. Análisis del diagnóstico del PD y OT.
6. Análisis de las amenazas por componentes de desarrollo del PD y OT.
7. Análisis de vulnerabilidad de los proyectos seleccionados.
8. Análisis rápido de vulnerabilidad territorial.
9. Determinación de fuentes de GEI y su tendencia.
10. Elaboración del Plan de Cambio Climático.

## ANEXO 2 Análisis preliminar del Contenido del PD y OT

### ANEXO 2.1 Análisis de PD y OT con criterios de Adaptación

<b>GAD</b>		<b>ADAPTACIÓN (AD)</b>				
		<b>CONTIBUYEN A:</b>				
		<b>Afrontar en el corto, mediano o largo plazo las condiciones climáticas en la población y los ecosistemas</b>	<b>Reducir la vulnerabilidad de los sistemas humanos o naturales frente a las consecuencias del cambio climático y los riesgos asociados</b>	<b>Incrementar o preservar la capacidad de adaptación o la resiliencia</b>	<b>Priorizar atención a grupos más vulnerables frente a los efectos del cambio climático</b>	<b>TOTAL</b>
1	Manabí	1	1	1	1	4
2	Los Ríos	1	1	1	1	4
3	Guayas	1	1	1	1	4
4	El Oro	0	0	1	1	2
5	Esmeraldas	0	1	1	0	2
6	Santa Elena	1	1	1	1	4
7	Bolívar	0	1	0	1	2
8	Cañar	0	0	1	1	2
9	Carchi	1	1	1	1	4
10	Chimborazo	1	1	1	0	3
11	Cotopaxi	1	1	0	1	3
12	Imbabura	1	1	1	0	3
13	Loja	1	1	1	1	4
14	Pichincha	1	1	1	1	4
15	Morona Santiago	0	0	1	0	1

## ANEXO 2.2 Análisis de PD y OT con criterios de Mitigación y Fortalecimiento de Capacidades

<b>GAD</b>		MITIGACIÓN (MI)			Fortalecimiento y creación de capacidades/Transferencia de tecnología (FT)			
		CONTIBUYEN A:			CONTIBUYEN A:			
		Reducir las fuentes de emisión de GEI	Implementar acciones para captura de GEI	TOTAL	Capacitar a las comunidades que se encuentran afectadas por el cambio climático	Capacitar a las autoridades y técnicos del GAD	Contribuye al intercambio de experiencias/información con otros sectores	TOTAL
1	Manabí	1	1	2	0	0	1	1
2	Los Ríos	0	1	1	0	1	1	2
3	Guayas	0	1	1	1	1	1	3
4	El Oro	1	1	2	0	1	1	2
5	Esmeraldas	1	1	2	0	1	1	2
6	Santa Elena	0	1	1	1	1	1	3
7	Bolivar	0	0	0	0	1	1	2
8	Cañar	0	1	1	0	1	0	1
9	Carchi	1	1	2	1	0	1	2
10	Chimborazo	1	1	2	0	0	0	0
11	Cotopaxi	0	1	1	0	0	0	0
12	Imbabura	0	1	1	0	0	1	1
13	Loja	1	1	2	0	1	1	2
14	Pichincha	1	1	2	1	1	0	2
15	Morona Santiago	1	1	2	0	0	1	1

### Anexo 2.3 Análisis de PD y OT con criterios de Políticas de Implementación y Cooperación interinstitucional

GAD		POLÍTICAS DE IMPLEMENTACIÓN (PI)				COOPERACIÓN INTERINSTITUCIONAL (CI)					
		Contribuye a implementar las acciones propuestas relacionadas con CC en el PDOT	Considera las acciones frente a las condiciones climáticas dentro de sus objetivos de desarrollo	Se relaciona con los sectores prioritarios considerados en la ENCC	TOTAL	Considera acciones conjuntas con el sector ambiente y riesgos frente a las condiciones climáticas	Considera acciones conjuntas con el sector salud y educación frente a las condiciones climáticas	Considera acciones conjuntas con el sector productivo frente a las condiciones climáticas	Considera acciones conjuntas con otros sectores frente a las condiciones climáticas	Considera acciones conjuntas con ONGs frente a las condiciones climáticas	total
1	Manabí	1	1	1	3	0	0	1	1	0	2
2	Los Ríos	1	1	1	3	0	1	0	0	0	1
3	Guayas	1	1	1	3	1	0	1	1	1	4
4	El Oro	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
5	Esmeraldas	1	0	1	2	0	0	0	0	0	0
6	Santa Elena	1	1	1	3	1	0	0	0	0	1
7	Bolivar	1	0	1	2	0	0	1	0	1	2
8	Cañar	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1
9	Carchi	1	1	1	3	1	0	0	0	0	1
10	Chimborazo	1	1	1	3	0	0	0	0	0	0
11	Cotopaxi	1	0	0	1	1	0	0	1	0	2
12	Imbabura	1	1	1	3	0	0	0	0	0	0
13	Loja	1	0	1	2	1	0	1	1	0	3
14	Pichincha	1	1	1	3	1	0	0	0	0	1
15	Morona Santiago	1	1	1	3	1	0	1	1	0	3

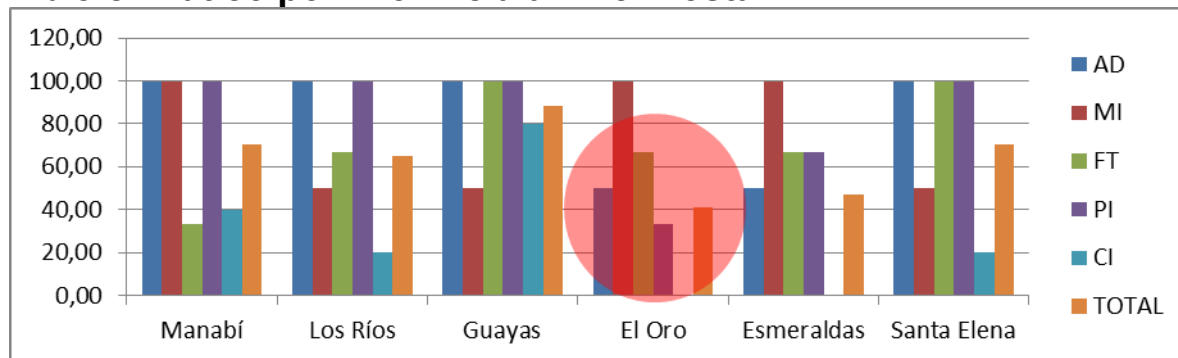
## ANEXO 2.4 Puntajes totales del análisis de los PD y OT

GAD		TOTAL POR CRITERIOS					TOTAL
		AD	MI	FT	PI	CI	
1	Manabí	4	2	1	3	2	12
2	Los Ríos	4	1	2	3	1	11
3	Guayas	4	1	3	3	4	15
4	El Oro	2	2	2	1	0	7
5	Esmeraldas	2	2	2	2	0	8
6	Santa Elena	4	1	3	3	1	12
7	Bolívar	2	0	2	2	2	8
8	Cañar	2	1	1	1	1	6
9	Carchi	4	2	2	3	1	12
10	Chimborazo	3	2	0	3	0	8
11	Cotopaxi	3	1	0	1	2	7
12	Imbabura	3	1	1	3	0	8
13	Loja	4	2	2	2	3	13
14	Pichincha	4	2	2	3	1	12
15	Morona Santiago	1	2	1	3	3	10

## ANEXO 2.5 Porcentajes de inclusión de criterios relacionados con cambio climático por Provincia

PROVINCIA	AD	MI	FT	PI	CI	TOTAL
Manabí	100,00	100,00	33,33	100,00	40,00	70,59
Los Ríos	100,00	50,00	66,67	100,00	20,00	64,71
Guayas	100,00	50,00	100,00	100,00	80,00	88,24
El Oro	50,00	100,00	66,67	33,33	0,00	41,18
Esmeraldas	50,00	100,00	66,67	66,67	0,00	47,06
Santa Elena	100,00	50,00	100,00	100,00	20,00	70,59
Bolívar	50,00	0,00	66,67	66,67	40,00	47,06
Cañar	50,00	50,00	33,33	33,33	20,00	35,29
Carchi	100,00	100,00	66,67	100,00	20,00	70,59
Chimborazo	75,00	100,00	0,00	100,00	0,00	47,06
Cotopaxi	75,00	50,00	0,00	33,33	40,00	41,18
Imbabura	75,00	50,00	33,33	100,00	0,00	47,06
Loja	100,00	100,00	66,67	66,67	60,00	76,47
Pichincha	100,00	100,00	66,67	100,00	20,00	70,59
Morona Santiago	25,00	100,00	33,33	100,00	60,00	58,82

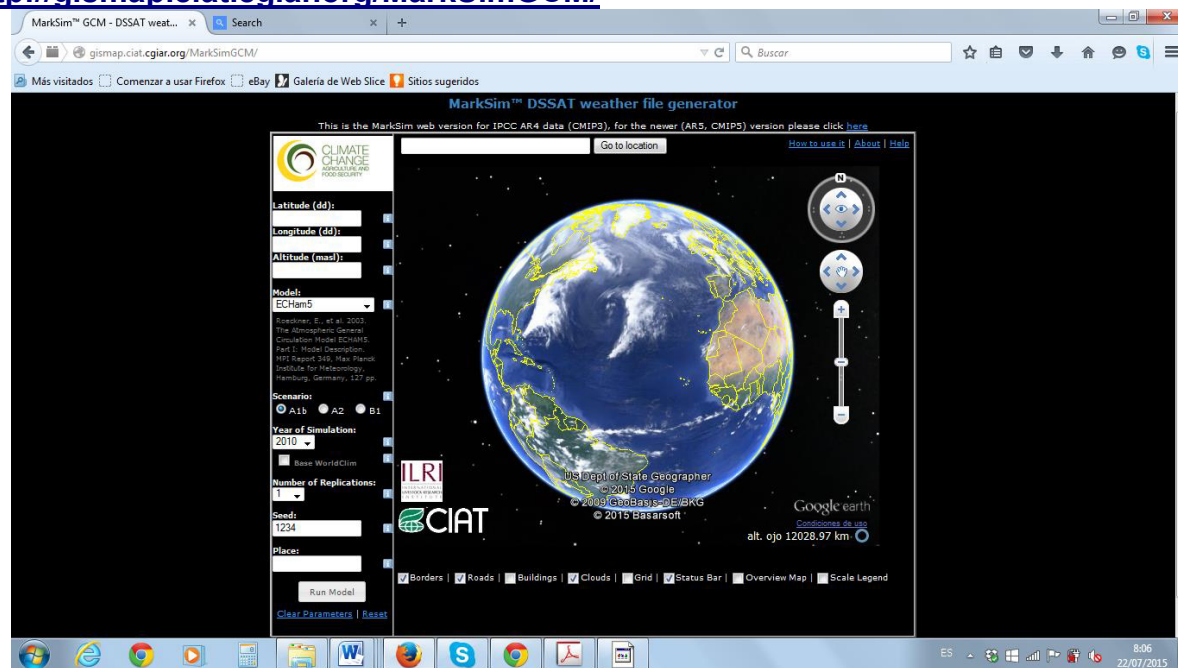
## ANEXO 2.6 Porcentajes de inclusión de criterios relacionados con cambio climático por Provincia a nivel Costa



## ANEXO 3 Uso de la herramienta MarkSimGCM

### ANEXO 3.1 Página inicial al ingresar al portal web

<http://gismap.ciat.cgiar.org/MarkSimGCM/>



## ANEXO 3.2 Ingreso de datos en el programa

This is the MarkSim web version for IPCC AR4 data (CMIP3), for the newer (AR5, CMIP5) version please click [here](#)

**CLIMATE CHANGE**  
AGRICULTURE AND  
FOOD SECURITY

Go to location [How to use it](#) | [About](#) | [Help](#)

**Latitude (dd):**  
-1.2058321

**Longitude (dd):**  
-80.3699316

**Altitude (masl):**  
121

**Model:**  
BCCR\_BCM2.0

Furevik, T., et al. 2003.  
Description and evaluation of  
the Bergen climate model:  
ARPEGE coupled with  
MCOM. Clim. Dyn., 21,  
27-51

**Scenario:**  
 A1b  A2  B1

**Year of Simulation:**  
2015

Base WorldClim

**Number of Replications:**  
1

**Seed:**  
[Empty field]

**Place:**  
Santa Ana

Run Model

[Clear Parameters](#) | [Reset](#)

ILRI  
INTERNATIONAL  
LIVESTOCK RESEARCH  
INSTITUTE

CIAT

US Dept of State Geographer  
© 2015 Google  
© 2009 GeoBasis-DE/BKG  
© 2015 Basarsoft

Google earth  
[Condiciones de uso](#)  
alt. ojo 12028.97 km

Borders |  Roads |  Buildings |  Clouds |  Grid |  Status Bar |  Overview Map |  Scale Legend

Insertar datos de latitud, longitud y

Seleccionar el modelo deseado

Seleccionar el escenario sobre el cual se desea trabajar

Seleccionar el año

Número de réplicas

## ANEXO 4 Matriz de Priorización inicial de proyectos

### ANEXO 4.1

PROGRAMA 1: EQUIPAMIENTO Y DESARROLLO URBANO		DIRECTRICES PARA LA PRIORIZACIÓN DE PROYECTOS				SUMATORIA	PREGUNTAS EXTRAS PARA CULMINAR PRIORIZACIÓN			
		Población atendida	Presupuesto Asignado	Aceptación de la comunidad	Colaboración interinstitucional		Este plan/programa/proyecto se puede ver afectado por variaciones climáticas y sus efectos como sequías, inundaciones, deslaves, avenidas, etc?	SUMATORIA	Se enfoca en la atención de grupos vulnerables	SUMATORIA
PROYECTO	META DEL PROYECTO	Mayor número: 3, Medio: 2, Bajo: 1	SI: 3, En proceso de aprobación: 2, Sin presupuesto designado: 1	Mucha: 3, Poca: 2, No hay aceptación: 1	Mucha: 3, Poca: 2, No hay: 1	Se suman los 4 puntajes de cada proyecto. El objetivo es obtener una cartera de 15 programas o proyectos priorizados para pasar a la siguiente fase. En el caso de existir más de 15 priorizaciones, continuar con las preguntas siguientes.	SI: 3, POCO PROBABLE: 2, NO: 1	SI: 3, POCO: 2, NO: 1		
Mejoramiento de la vialidad urbana en el cantón Santa Ana (1).	Alcanzar al 90% de la cobertura vial urbana para la movilidad poblacional y productiva mediante la inversión pública del GAD Municipal.	3	3	3	3	12	3	15	2	17
Mejoramiento de la Imagen Urbana del cantón Santa Ana (2).	Adecuaciones para el funcionamiento aceptable de los asentamientos urbanos cantonal.	2	3	3	3	11	3	14	2	16
Gestión el estudio del Paso Lateral de la ciudad de Santa Ana (3).	Comprometer la participación en la inversión del MTOP y Consejo Provincial la construcción del 100% del paso lateral de la ciudad de Santa Ana.	2	2	3	3	10	3	13	2	15
Estación de Transporte de Servicio de Pasajeros para la cabecera cantonal de Santa Ana (4).	Organizar el transporte y servicio de pasajeros en la cabecera cantonal de Santa Ana.	3	3	3	3	12	3	15	2	17
Ampliación y mejoramiento del área de comercialización en mercados Municipal (5).	Disponer de suficiente infraestructura municipal para la comercialización de consumo de la población e intercambio de producción local.	3	3	3	3	12	2	14	2	16



## ANEXO 4.2

Programa 2: DOTACIÓN DE SERVICIOS BÁSICOS		DIRECTRICES PARA LA PRIORIZACIÓN DE PROYECTOS				SUMATORIA	PREGUNTAS EXTRAS PARA CULMINAR PRIORIZACIÓN			
		Población atendida	Presupuesto Asignado	Aceptación de la comunidad	Colaboración interinstitucional		Este plan/programa/proyecto se puede ver afectado por variaciones climáticas y sus efectos como sequías, inundaciones, deslaves, avenidas, etc?	SUMATORIA	Se enfoca en la atención de grupos vulnerables	SUMATORIA
PROYECTO	META DEL PROYECTO	Mayor número: 3, Medio: 2, Bajo: 1	SI: 3, En proceso de aprobación: 2, Sin presupuesto designado: 1	Mucha: 3, Poca: 2, No hay aceptación: 1	Mucha: 3, Poca: 2, No hay: 1	Se suman los 4 puntajes de cada proyecto. El objetivo es obtener una cartera de 15 programas o proyectos priorizados para pasar a la siguiente fase. En el caso de existir más de 15 priorizaciones, continuar con las preguntas siguientes.	SI: 3, POCO PROBABLE: 2, NO: 1		SI: 3, POCO: 2, NO: 1	
Repotenciación y equipamiento del servicio de agua potable en el cantón (1).	Dotar del abastecimiento estándar y medición del consumo de agua potable en el cantón.	3	3	3	3	12	3	15	3	18
Ampliación y equipamiento del servicio de alcantarillado urbano y servicios sociales del cantón (2).	Dotar de la cobertura aceptable de la infraestructura y servicio de alcantarillado en el cantón.	3	3	3	3	12	3	15	3	18
Manejo en la recolección, reciclaje y eliminación mancomunada de desechos sólidos (3).	Lograr la cobertura cantonal establecida por la EMMAI.	3	3	3	3	12	2	14	2	16

## ANEXO 4.3

Programa 4: ACCIÓN DE MEJORAMIENTO AMBIENTAL CANTONAL		DIRECTRICES PARA LA PRIORIZACIÓN DE PROYECTOS				SUMATORIA	PREGUNTAS EXTRAS PARA CULMINAR PRIORIZACIÓN			
		Población atendida	Presupuesto Asignado	Aceptación de la comunidad	Colaboración interinstitucional		Este plan/programa/proyecto se puede ver afectado por variaciones climáticas y sus efectos como sequías, inundaciones, deslaves, avenidas, etc?	SUMATORIA	Se enfoca en la atención de grupos vulnerables	SUMATORIA
PROYECTO	META DEL PROYECTO	Mayor número: 3, Medio: 2, Bajo: 1	SI: 3, En proceso de aprobación: 2, Sin presupuesto designado: 1	Mucha: 3, Poca: 2, No hay aceptación: 1	Mucha: 3, Poca: 2, No hay: 1	Se suman los 4 puntajes de cada proyecto. El objetivo es obtener una cartera de 15 programas o proyectos priorizados para pasar a la siguiente fase. En el caso de existir más de 15 priorizaciones, continuar con las preguntas siguientes.	SI: 3, POCO PROBABLE: 2, NO: 1		SI: 3, POCO: 2, NO: 1	
Manejo Integral concurrente de la cuenca alta y media del Río Grande (1).	Lograr la participación concurrente en la intervención de la cuenca alta y media del Río Grande por parte del GAD Municipal.	2	2	3	3	10	3	13	1	14
Implementación concurrente de zonas de protección ambiental en el cantón (2).	Lograr la participación concurrente en la intervención e implementación de zonas de protección ambiental por parte del GAD Municipal.	2	2	3	3	10	3	13	1	14
Implementación de emprendimientos familiares y comunitarios para la seguridad alimentaria en el cantón (3).	Aportar desde el GAD Municipal en la implementación de emprendimientos familiares y comunitarios para la seguridad alimentaria cantonal.	3	2	3	3	11	2	13	3	16
Protección mejorada de los recursos paisajísticos y alimentarios como activos ambientales del cantón (4).	Lograr la participación articulada en la conservación y mejora de los recursos paisajísticos y alimentarios del cantón impulsado desde el GAD Municipal.	2	2	3	3	10	2	12	1	13

## ANEXO 4.4

Programa 5: MOVILIDAD Y TRÁNSITO CANTONAL		DIRECTRICES PARA LA PRIORIZACIÓN DE PROYECTOS				SUMATORIA	PREGUNTAS EXTRAS PARA CULMINAR PRIORIZACIÓN			
		Población atendida	Presupuesto Asignado	Aceptación de la comunidad	Colaboración interinstitucional		Este plan/programa/proyecto se puede ver afectado por variaciones climáticas y sus efectos como sequías, inundaciones, deslaves, avenidas, etc?	Se enfoca en la atención de grupos vulnerables		
PROYECTO	META DEL PROYECTO	Mayor número: 3, Medio: 2, Bajo: 1	SI: 3, En proceso de aprobación: 2, Sin presupuesto designado: 1	Mucha: 3, Poca: 2, No hay aceptación: 1	Mucha: 3, Poca: 2, No hay: 1	Se suman los 4 puntajes de cada proyecto. El objetivo es obtener una cartera de 15 programas o proyectos priorizados para pasar a la siguiente fase. En el caso de existir más de 15 priorizaciones, continuar con las preguntas siguientes.	SI: 3, POCO PROBABLE: 2, NO: 1	SUMATORIA	SI: 3, POCO: 2, NO: 1	SUMATORIA
Mejora y manejo de la movilidad y tránsito cantonal (1).	Logro de manejo eficiente de las competencias transferidas en tránsito y movilidad cantonal.	2	3	3	3	11	1	12	3	15
<b>Programa 6: INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO PARA LA ACCIÓN SOCIOCULTURAL Y MOVILIDAD INCLUSIVA CANTONAL</b>										
Instalaciones y funcionamiento de accesibilidad en espacios y servicios públicos para personas con discapacidad en el cantón (1).	Dotación óptima de accesibilidad en espacios y servicios públicos del cantón.	3	3	3	3	12	1	13	3	16
Instalaciones públicas con equipamiento e implementación para desarrollo de actividades deportivas en el cantón (2).	100% de instalaciones mejoradas ocupadas con programación deportiva.	2	3	3	3	11	1	12	2	14
Espacios públicos e implementación de la masificación cultural y patrimonial del cantón (3).	100% de instalaciones utilizadas con programación de revitalización cultural.	2	3	3	3	11	1	12	2	14

## ANEXO 4.5

Programa 7: ACCIÓN SOCIAL DE PROTECCIÓN INTEGRAL A LA POBLACIÓN VULNERABLE		DIRECTRICES PARA LA PRIORIZACIÓN DE PROYECTOS				SUMATORIA	PREGUNTAS EXTRAS PARA CULMINAR PRIORIZACIÓN			
		Población atendida	Presupuesto Asignado	Aceptación de la comunidad	Colaboración interinstitucional		Este plan/programa/proyecto se puede ver afectado por variaciones climáticas y sus efectos como sequías, inundaciones, deslaves, avenidas, etc?	SUMATORIA	Se enfoca en la atención de grupos vulnerables	SUMATORIA
PROYECTO	META DEL PROYECTO	Mayor número: 3, Medio: 2, Bajo: 1	SI: 3, En proceso de aprobación: 2, Sin presupuesto designado: 1	Mucha: 3, Poca: 2, No hay aceptación: 1	Mucha: 3, Poca: 2, No hay: 1	Se suman los 4 puntajes de cada proyecto. El objetivo es obtener una cartera de 15 programas o proyectos priorizados para pasar a la siguiente fase. En el caso de existir más de 15 priorizaciones, continuar con las preguntas siguientes.	SI: 3, POCO PROBABLE: 2, NO: 1		SI: 3, POCO: 2, NO: 1	
Atención integral prioritaria a la población vulnerable en el cantón (1).	100% de atención integral a la población vulnerable del cantón.	3	3	3	3	12	1	13	3	16
Implementación del ámbito de restitución de derechos vulnerados en el cantón (2).	Restituidos el 100% los derechos vulnerados de la población atendida en el cantón.	3	3	3	3	12	1	13	3	16

## ANEXO 5 DEFINICIÓN DE AMENAZAS POR COMPONENTE DE PLANIFICACIÓN TERRITORIAL

### ANEXO 5.1 Componente Biofísico

TENDENCIAS	LLUVIAS INTENSAS		VALORACIÓN	AUMENTO DE TEMPERATURA		VALORACIÓN	SEQUÍAS		VALORACIÓN
	SE RELACIONA?	ES AMENZA?	ALTO(3)	SE RELACIONA?	ES AMENZA?	ALTO(3)	SE RELACIONA?	ES AMENZA?	ALTO(3)
			MEDIO(2)			MEDIO(2)			MEDIO(2)
			BAJO(1)			BAJO(1)			BAJO(1)
<b>BIOFÍSICO</b>									
ECOSISTEMAS:	1	1	1	1	1	1	1	1	1
AGUA	2	2	2	2	2	2	2	2	2
SUELO	2	2	2	2	2	2	2	2	2
RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES (SUBSUELO)	2	2	2	2	2	2	2	2	2
BOSQUES PROTECTORES Y ÁREAS PROTEGIDAS	1	1	1	1	1	1	1	1	1
			<b>8</b>			<b>8</b>			<b>8</b>

## ANEXO 5.2 Componente Económico

TENDENCIAS	LLUVIAS INTENSAS		VALORACIÓN	AUMENTO DE TEMPERATURA		VALORACIÓN	SEQUÍAS		VALORACIÓN	
	SE RELACIONA?	ES AMENZA?	ALTO(3) MEDIO(2) BAJO(1)	SE RELACIONA?	ES AMENZA?	ALTO(3) MEDIO(2) BAJO(1)	SE RELACIONA?	ES AMENZA?	ALTO(3) MEDIO(2) BAJO(1)	
<b>ECONÓMICO</b>										
ACTIVIDAD AGROPRODUCTIVA	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
ACTIVIDAD FORESTAL	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
OTRAS ACTIVIDADES (TURISMO, RECREACION)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
			<b>5</b>				<b>5</b>			<b>5</b>

## ANEXO 5.2 Componente Socio/Cultural

TENDENCIAS	LLUVIAS INTENSAS		VALORACIÓN	AUMENTO DE TEMPERATURA		VALORACIÓN	SEQUÍAS		VALORACIÓN	
	SE RELACIONA?	ES AMENZA?	ALTO(3) MEDIO(2) BAJO(1)	SE RELACIONA?	ES AMENZA?	ALTO(3) MEDIO(2) BAJO(1)	SE RELACIONA?	ES AMENZA?	ALTO(3) MEDIO(2) BAJO(1)	
<b>SOCIOCULTURAL</b>										
MOVILIDAD ESPACIAL DE LA POBLACIÓN (MIGRACION)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
ORGANIZACIÓN SOCIAL (ASOCIOACIONES, JUNTAS, COOPERATIVAS)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
GRUPOS ÉTNICOS-IDENTIDAD CULTURAL	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
			<b>3</b>				<b>3</b>			<b>3</b>

### ANEXO 5.3 Componente Político de Participación ciudadana y Asentamientos humanos

TENDENCIAS	LLUVIAS INTENSAS		VALORACIÓN	AUMENTO DE TEMPERATURA		VALORACIÓN	SEQUÍAS		VALORACIÓN	
	SE RELACIONA?	ES AMENZA?	ALTO(3) MEDIO(2) BAJO(1)	SE RELACIONA?	ES AMENZA?	ALTO(3) MEDIO(2) BAJO(1)	SE RELACIONA?	ES AMENZA?	ALTO(3) MEDIO(2) BAJO(1)	
<b>POLÍTICO INSTITUCIONAL Y PARTICIPACIÓN CIUDADANA</b>										
APLICACIÓN DEL MARCO NORMATIVO E INSTRUMENTAL PARA LA GESTIÓN DEL TERRITORIO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
			1				1			1

TENDENCIAS	LLUVIAS INTENSAS		VALORACIÓN	AUMENTO DE TEMPERATURA		VALORACIÓN	SEQUÍAS		VALORACIÓN	
	SE RELACIONA?	ES AMENZA?	ALTO(3) MEDIO(2) BAJO(1)	SE RELACIONA?	ES AMENZA?	ALTO(3) MEDIO(2) BAJO(1)	SE RELACIONA?	ES AMENZA?	ALTO(3) MEDIO(2) BAJO(1)	
<b>ASENTAMIENTOS HUMANOS</b>										
Desarrollo demográfico	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Dinámicas y vínculos entre las poblaciones de la zona	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Servicios públicos básicos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
			3				3			3



### ANEXO 5.4 Componente Movilidad, Energía y conectividad

TENDENCIAS	LLUVIAS INTENSAS		VALORACIÓN	AUMENTO DE TEMPERATURA		VALORACIÓN	SEQUIÁS		VALORACIÓN	
SUBCOMPONENTES POR COMPONENTE	SE RELACIONA?	ES AMENZA?	ALTO(3)	SE RELACIONA?	ES AMENZA?	ALTO(3)	SE RELACIONA?	ES AMENZA?	ALTO(3)	
			MEDIO(2)			MEDIO(2)			MEDIO(2)	
			BAJO(1)			BAJO(1)			BAJO(1)	
<b>MOVILIDAD, ENERGÍA Y CONECTIVIDAD</b>										
RED DE VIAS Y TRANSPORTE	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
GESTIÓN DE RIESGO	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
			3				3			2

## ANEXO 5.5 Resultados del análisis

TOTALES				
COMPONENTE SENPLADES	LLUVIAS INTENSAS	AUMENTO DE TEMPERATURA	SEQUIAS	TOTAL POR COMPONENTE
BIOFÍSICO	8	8	8	24
ECONÓMICO	5	5	5	15
SOCIOCULTURAL	3	3	3	9
POLÍTICO INSTITUCIONAL Y PARTICIPACIÓN CIUDADANA	1	1	1	3
ASENTAMIENTOS HUMANOS	3	3	3	9
MOVILIDAD, ENERGÍA Y CONECTIVIDAD	3	3	2	8
<b>TOTAL POR AMENAZA</b>	23	23	22	

## ANEXO 6 Modelo de matriz de análisis de vulnerabilidad por proyecto

PROGRAMA 1: EQUIPAMIENTO Y DESARROLLO URBANO	LLUVIAS INTENSAS					SEQUIAS Y AUMENTO DE TEMPERATURA				
	RELACIÓN CON LA AMENAZA CLIMÁTICA	Exposición: 1 bajo; 2 medio; 3 alto	Sensibilidad: 1 bajo; 2 medio; 3 alto	Capacidad de Adaptación: 1 bajo; 2 medio; 3 alto	V	RELACIÓN CON LA AMENAZA CLIMÁTICA	Exposición: 1 bajo; 2 medio; 3 alto	Sensibilidad: 1 bajo; 2 medio; 3 alto	Capacidad de Adaptación: 1 bajo; 2 medio; 3 alto	V
PROYECTOS	SI o NO					SI o NO				
Mejoramiento de la vialidad urbana en el cantón Santa Ana										
ACTIVIDAD 1: Estudios	SI	2	2	2	2	NO	-	-	-	-
ACTIVIDAD 2: Disponibilidad presupuestaria	NO	-	-	-	-	NO	-	-	-	-
ACTIVIDAD 3: Socialización de obra	SI	2	1	2	1	NO	-	-	-	-
ACTIVIDAD 4: Licenciamiento ambiental	NO	-	-	-	-	NO	-	-	-	-

### ANEXO 7 Modelo de matriz de análisis de vulnerabilidad por Parroquia

PARROQUIA	UBICACIÓN GEOGRÁFICA	POBLACIÓN	PORCENTAJES DE POBLACIÓN					PROPENSA A INUNDACIONES	AFECTACIONES POR SEQUÍA	PRESENCIA DE FUENTES HÍDRICAS	AFECTACIONES POR DESLAVES	ACTIVIDAD AGRÍCOLA	ATRATIVOS TURÍSTICOS	PORCENTAJE DE VÍAS DE ACCESO EN BUEN ESTADO	POSEE PLAN DE CONTINGENCIA DE EMERGENCIAS?		LA POBLACIÓN RURAL CUENTA CON ACCESO	POSEE DATOS HIDRO METEOROLÓGICOS	NIVEL DE TENENCIA DE TIERRA									
			HOMBRES	MUJERES	NIÑOS*	ADULTOS MAYORES**	PERSONAS CON DISCAPACIDAD***								1:	1:				1:	1:	1:	1:	1:	1:	1:	1:	
															BAJO	BAJO				Pocas fuentes	BAJO	BAJO	NINGUNO	SI	SI	BAJO	SI	BAJO
															2:	2:				2:	2:	2:	2:	2:	2:	2:	2:	2:
SANTA ANA	1° 12' LS y 80° 2'' LO	22.298	46,5	47,6	12,26	19,2	7,20	2	1	2	1	2	2	75	SI		2	SI	2									
LODANA								2	1	2	1	2	2	75	SI		2	SI	2									
HONORATO VASQUEZ		5.886	12,4	12,4			8,97	2	1	3	1	3	3	50	SI	SI	1	SI	1									
LA UNIÓN		6.466	13,9	13,4			6,03	1	1	2	1	3	2	50	SI	SI	1	NO	1									
AYACUCHO		7.423	15,5	15,9			6,72	2	1	3	1	3	3	60	SI	SI	1	NO	1									
PUEBLO NUEVO		5.312	11,6	10,8			6,00	1	1	2	1	3	2	50	SI	SI	1	NO	1									

\*niños de 0 a 5 años

\*\*de 50 años en adelante

## BIBLIOGRAFÍA

IPCC. (2007) SummaryforPolicymakers. In: ClimateChange 2007: Mitigation. Contribution of WorkingGroup III totheFourthAssessmentReport of theIntergovernmental Panel onClimateChange [B. Metz, O.R. Davidson, P.R. Bosch, R. Dave, L.A. Meyer (eds)], Cambridge UniversityPress, Cambridge, UnitedKingdom and New York, NY, USA.

Naciones Unidas. (1992). Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.

República del Ecuador. Ministerio del Ambiente. (2012). Estrategia Nacional de Cambio Climático del Ecuador 2012-2025.

República del Ecuador. Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo. (2009). Plan Nacional del Buen Vivir del Ecuador, 2009-2013.

República del Ecuador. Asamblea Nacional Constituyente. (2008). Constitución de la República del Ecuador.

República del Ecuador. *Subsecretaría de Planificación Nacional, Territorial y Políticas Públicas*. Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo. (2011). Guía de contenidos y procesos para la formulación de Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de provincias, cantones y parroquias.

República del Ecuador. Ministerio del Ambiente. (2014) ¿Cómo incorporar cambio climático en la gestión territorial? Guía Explicativa.

Gobierno Autónomo Cantonal Santa Ana, Manabí. (2012) Plan de Ordenamiento y Desarrollo Territorial.

Gobierno Autónomo Cantonal Santa Ana, Manabí. (2015) Plan de Ordenamiento y Desarrollo Territorial.

CMNUCC. (1998). Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.

Proyecto de Adaptación al Cambio Climático a través de una efectiva gobernabilidad del agua en el Ecuador – PACC (2009). Estudio de vulnerabilidad a los riesgos climáticos en el sector de los recursos hídricos en las cuentas del Paute, Jubones, Catamayo, Chone, Portoviejo y Babahoyo.