

# PLAN NACIONAL DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

ABC: ADAPTACIÓN BASES CONCEPTUALES

MARCO CONCEPTUAL Y LINEAMIENTOS



 **DNP**  
DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN

 **PROSPERIDAD  
PARA TODOS**



# ABC: ADAPTACIÓN BASES CONCEPTUALES

MARCO CONCEPTUAL Y LINEAMIENTOS DEL PLAN NACIONAL DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO (PNACC)



# PNACC

## PLAN NACIONAL DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

REDUCIENDO LOS IMPACTOS DEL CLIMA EN EL DESARROLLO DE COLOMBIA



**MinAmbiente**  
Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible





**Mauricio Santa María Salamanca**

DIRECTOR GENERAL

**Paula Ximena Acosta Márquez**

SUBDIRECTORA TERRITORIAL Y DE INVERSIÓN PÚBLICA

**Mauricio Perfetti del Corral**

SUBDIRECTOR SECTORIAL

**Tatiana Milena Mendoza Lara**

SECRETARIA GENERAL

**SUBDIRECCIÓN DE DESARROLLO TERRITORIAL SOSTENIBLE**

**Carolina Urrutia Vásquez**

SUBDIRECTORA

EQUIPO DE TRABAJO

**Ana María Loboguerrero Rodríguez**

**Andrea Lampis**

**Andrés Ricardo Morales Duque**

**Diana Catalina Quintero Pinzón**

**Guillermo Llinás Rocha**

**Laura Camila Cruz Moreno**

**María Cecilia Londoño Murcia**

**Olga Lucía Méndez Polo**

**GRUPO DE COMUNICACIONES Y RELACIONES PÚBLICAS**

**Giovanni Celis Sarmiento**

COORDINADOR

**Carmen Elisa Villamizar Camargo**

DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN



**MinAmbiente**  
Ministerio de Ambiente  
y Desarrollo Sostenible

**Juan Gabriel Uribe Vegalara**

MINISTRO

**Adriana Soto Carreño**

VICEMINISTRA DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE

**DIRECCIÓN DE CAMBIO CLIMÁTICO**

**Andrea García Guerrero**

DIRECTORA

EQUIPO DE TRABAJO

**Felipe Gómez Villota**

**Lorena Santamaría Rojas**

**Félix Diesner**



**IDEAM**  
INSTITUTO DE HIDROLOGÍA,  
METEOROLOGÍA Y  
ESTUDIOS AMBIENTALES

**Ricardo José Lozano Picón**

DIRECTOR GENERAL

**Claudia Galvis Sánchez**

SECRETARIA GENERAL (E)

**María Claudia García Dávila**

SUBDIRECTORA DE ESTUDIOS AMBIENTALES

**María Teresa Martínez**

SUBDIRECTORA DE METEOROLOGÍA

**Nelson Ómar Vargas**

SUBDIRECTORA DE HIDROLOGÍA

**Luz Marina Arévalo**

SUBDIRECTORA DE ECOSISTEMAS E INFORMACIÓN AMBIENTAL

EQUIPO DE TRABAJO

**Vicky Guerrero Barrios**

**Andrea Piñeros Botero**

**Natalia Gutiérrez**

**Max Alberto Toro**

**Héctor Pabón Méndez**

**María Patricia Cuervo**

**Karen Adriana Soacha**

**Estefanía Ardila Robles**

**Carmen Briceida Rodríguez**

**Claudia Álvarez Londoño**

**Jorge Luis Ceballos**



Sistema Nacional de Gestión del  
Riesgo de Desastres



Unidad Nacional para la Gestión  
del Riesgo de Desastres

**Carlos Iván Márquez Pérez**

DIRECTOR GENERAL

APOYO TÉCNICO

**Diana Marcela Londoño Espinel**

**María Angélica Arenas Aguirre**



# CONTENIDO

ABREVIATURAS.....	- 5 -
PRESENTACIÓN .....	- 9 -
RESUMEN EJECUTIVO.....	- 11 -
INTRODUCCIÓN.....	-17-
<b>A. CONTEXTO DEL PLAN NACIONAL DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO.....</b>	<b>- 19 -</b>
Antecedentes.....	- 19 -
Objetivo.....	- 19 -
Alcance.....	- 20 -
Responsabilidades.....	- 20 -
Plan de trabajo .....	- 24 -
<b>B. BASES CONCEPTUALES.....</b>	<b>- 25 -</b>
El riesgo depende del tipo de amenaza, el nivel de exposición y las condiciones de vulnerabilidad .....	- 25 -
Los cambios en el clima pueden representar una amenaza .....	- 26 -
La vulnerabilidad está compuesta por la sensibilidad y la capacidad de adaptación .....	- 26 -
La gestión del riesgo de desastres y la adaptación al cambio climático son estrategias complementarias....	- 27 -
<b>C. RAZONES PARA PROMOVER LA ADAPTACIÓN EN COLOMBIA.....</b>	<b>- 29 -</b>
Relación estrecha entre el clima, los ecosistemas y el desarrollo .....	- 29 -
La mayoría de los desastres en Colombia se deben a las variaciones del clima .....	- 30 -
Hay evidencia de que el clima está cambiando.....	- 31 -
Los cambios en el clima afectan los ecosistemas, la población y los sectores productivos .....	- 33 -
Los impactos del cambio climático afectan principalmente a los más pobres .....	- 38 -
<b>D. LINEAMIENTOS PARA UNA ADAPTACIÓN PLANIFICADA EN EL PAÍS.....</b>	<b>- 41 -</b>
Un nuevo modelo de gestión para la sostenibilidad del desarrollo que incluya los retos climáticos.....	- 41 -
Una adaptación planificada es más costo-efectiva .....	- 43 -
Los instrumentos de planificación deben incorporar la gestión del cambio climático.....	- 44 -
El Gobierno se enfocará en proveer bienes públicos y proteger a la población más vulnerable.....	- 46 -
La adaptación es una estrategia para garantizar la competitividad a largo plazo.....	- 47 -
Toda adaptación es local, debe ser participativa y enfocarse en las prioridades de los territorios .....	- 48 -
Todos los niveles territoriales, los sectores y la población deben actuar de forma articulada y comprometerse financieramente .....	- 48 -
La adaptación debe ser basada en una visión integral .....	- 50 -
La gestión del riesgo de desastres y la adaptación al cambio climático son estrategias complementarias para enfrentar un clima cambiante.....	- 51 -
Líneas estratégicas para una adaptación planificada .....	- 52 -

MENSAJE FINAL .....	- 55 -
---------------------	--------

REFERENCIAS .....	- 57 -
-------------------	--------

Anexo I. Glosario .....	- 61 -
Anexo II. Principales enfoques de adaptación .....	- 64 -
Adaptación Basada en Comunidades .....	- 64 -
Adaptación Basada en Ecosistemas .....	- 67 -
Adaptación a través de Obras de Infraestructura .....	- 71 -

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Sistema Nacional de Cambio Climático .....	- 21 -
Figura 2. Objetivos de los Comités .....	- 22 -
Figura 3. Mapas Nodos Regionales de Cambio Climático .....	- 23 -
Figura 4. Características de las fases de trabajo del PNACC .....	- 24 -
Figura 5. Fórmula AEV .....	- 25 -
Figura 6. Conceptos claves de gestión del riesgo y adaptación al cambio climático .....	- 27 -
Figura 7. Relaciones entre Economía - Población, Ecosistemas y Clima .....	- 29 -
Figura 8. Recurrencia de eventos en Colombia: total acumulado por tipo de emergencia. Periodo 1998-2012 .....	- 31 -
Figura 9. Zonas de inundación por fenómeno “La Niña” 2010 – 2011 .....	- 33 -
Figura 10. Porcentaje de daños en los sectores .....	- 38 -
Figura 11. Impactos fenómeno “La Niña” 2010 – 2011 en Colombia .....	- 39 -
Figura 12. Componentes de la gestión para la sostenibilidad del desarrollo .....	- 42 -
Figura 13. Progresión hacia una Adaptación Planificada .....	- 44 -
Figura 14. Gestión para la sostenibilidad del desarrollo dentro de los instrumentos de planificación .....	- 45 -
Figura 15. Importancia de la adaptación para la competitividad .....	- 47 -
Figura 16. Articulación entre los diferentes niveles de Gobierno .....	- 49 -
Figura 17. Visión integral de los enfoques de adaptación .....	- 50 -
Figura 18. Líneas Estratégicas para una Adaptación Planificada .....	- 52 -
Figura 19. Definición del enfoque de AbC .....	- 64 -
Figura 20. Abordajes para desarrollar procesos de AbC .....	- 66 -
Figura 21. Relación entre biodiversidad, servicios ecosistémicos, bienestar humano y adaptación al cambio climático .....	- 68 -
Figura 22. Integración de lineamientos según Andrade et al. (2011) con los componentes del MPA .....	- 70 -
Figura 23. Síntesis del enfoque AOI .....	- 71 -
Figura 24. Metodología de implementación de la AOI .....	- 73 -

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Evidencias y escenarios del cambio climático en Colombia .....	- 32 -
Tabla 2. Ejemplo de impactos de eventos climáticos extremos a partir de las transformaciones climáticas estimadas por los escenarios del IPCC .....	- 34 -
Tabla 3. Efectos observados del cambio climático en Colombia .....	- 35 -
Tabla 4. Efectos esperados del cambio climático en Colombia .....	- 36 -
Tabla 5. Capítulos de PND con referencia a la sostenibilidad .....	- 45 -
Tabla 6. Ejemplos de proyectos a priorizar por el gobierno .....	- 46 -
Tabla 7. Acciones de adaptación al cambio climático y gestión de riesgo de desastres .....	- 51 -
Tabla 8. Ventajas y limitaciones del enfoque de AbC .....	- 67 -
Tabla 9. Ventajas y limitaciones del enfoque de AbE .....	- 70 -
Tabla 10. Ventajas y limitaciones de la AOI .....	- 74 -

## ABREVIATURAS

AbC	Adaptación Basada en Comunidades
AbE	Adaptación Basada en Ecosistemas
AOI	Adaptación a través de Obras de Infraestructura
APC	Agencia Presidencial de Cooperación Internacional de Colombia
ASOCARS	Asociación de Corporaciones Autónomas Regionales y de Desarrollo Sostenible
BID	Banco Inter-Americano de Desarrollo
CAR	Corporaciones Autónomas Regionales
CEPAL	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
CMNUCC/UNFCCC	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático
CNRN	Código Nacional de Recursos Naturales
COMICC	Comisión Intersectorial de Cambio Climático
CORPOCALDAS	Corporación Autónoma Regional del Caldas
CONPES	Consejo Nacional de Política Económica y Social
DANE	Departamento Administrativo Nacional de Estadística
DNP	Departamento Nacional de Planeación
GEI	Gases de Efecto Invernadero
IDEAM	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales
IENDOG	Índice de Desarrollo Endógeno
INS	Instituto Nacional de Salud
IPCC	Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático
MADR	Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural
MADS	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
MPA	Marco de Políticas de Adaptación
MSPS	Ministerio de Salud y Protección Social
NBI	Índice de Necesidades Básicas Insatisfechas
NRCC	Nodos Regionales de Cambio Climático
ONG	Organizaciones No Gubernamentales
PIB	Producto Interno Bruto
PNACC	Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático
PND	Plan Nacional de Desarrollo
PNPAD	Plan Nacional para la Atención y Prevención de Desastres
PNUD/UNDP	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
POMCA	Plan de Ordenamiento y Manejo de Cuencas
POT	Plan de Ordenamiento Territorial
RUD	Registro Único de Damnificados
SDAS	Subdirección de Desarrollo Ambiental Sostenible
SE	Servicios Ecosistémicos
SINA	Sistema Nacional Ambiental
SISCLIMA	Sistema Nacional de Cambio Climático
SNPAD	Sistema Nacional de Prevención y Atención de Desastres
Tr	Periodo de Retorno
UNGRD	Unidad Nacional Para la Gestión del Riesgo de Desastres
WWF	World Wildlife Fund



# AGRADECIMIENTOS

Los autores están inmensamente agradecidos con todas y cada una de las personas e instituciones que participaron en las discusiones y los talleres organizados y que se tomaron el tiempo de leer y comentar las versiones y los planteamientos preliminares del Marco Conceptual. El actual documento es el resultado de un trabajo mancomunado entre organizaciones diversas y expertos que aportaron su conocimiento para lograr un documento que transmitiera de forma clara y sucinta los principales avances conceptuales y los lineamientos para promover una adaptación planificada y efectiva en el país.

Agradecemos especialmente la participación de los representantes de instituciones como el Instituto Alexander von Humbolt, Parques Nacionales Naturales, las Corporaciones Autónomas Regionales, en particular los coordinadores de los Nodos Regionales de Cambio Climático, el Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (INVEMAR), el Instituto de Investigaciones Amazónicas (SINCHI), el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), Conservación Internacional, WWF y todas aquellas personas y organismos nacionales e internacionales que aportaron al proceso y que promueven actualmente la adaptación al cambio climático.

De igual forma presentamos un agradecimiento muy especial al exministro de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Frank Joseph Pearl González, por haber impulsado el desarrollo de este Plan durante su mandato.



# PRESENTACIÓN

El cambio climático es una realidad a nivel global y los efectos que conlleva son cada vez más evidentes en nuestro país, en donde ya hemos observado consecuencias como el ascenso del nivel mar, reducción del rendimiento de cultivos, proliferación de nuevos vectores de enfermedades y acentuación en la incidencia de otros ya existentes, daños en las viviendas y en la infraestructura e inclusive afectación de la oferta hidroeléctrica, principal fuente de energía eléctrica en Colombia. En nuestro contexto, esto toma aún mayor relevancia dado que los impactos afectan principalmente a los más pobres y pueden afectar nuestra competitividad.

Las entidades que trabajamos en estos temas a nivel nacional, hemos identificado la importancia de determinar los efectos que traen el cambio y la variabilidad climática en las diferentes dimensiones del desarrollo para lograr establecer las acciones preventivas que deben ser llevadas a cabo. No obstante, no debemos sólo buscar cómo reducir el impacto de estos efectos en la región, sino que inclusive, debemos comenzar a evaluar cómo llegar a obtener beneficios de estos.

En este sentido, resulta indispensable el compromiso y participación activa de todos los niveles del gobierno, el sector privado, la academia y las ONG, así como de las comunidades y la población para asegurar la articulación e interlocución entre las actividades y planes que se establezcan, con el fin de lograr una transversalización del riesgo proveniente de los fenómenos climáticos, en todas las políticas de desarrollo del país.

Para enfrentar estos desafíos, el Departamento Nacional de Planeación (DNP), junto con el apoyo del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), el Instituto de Hidrología y Estudios Ambientales (IDEAM) y la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres (UNGRD), estamos formulando el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC), cuyo objetivo es reducir el riesgo en las poblaciones y ecosistemas colombianos a los impactos del cambio climático. Este Plan hace parte de una de las estrategias que actualmente adelanta el país frente al cambio climático, en línea con lo propuesto en el Plan Nacional de Desarrollo 2010 - 2014 "Prosperidad para todos".

Como se podrá identificar a lo largo de este documento, existen grandes retos para lograr una adaptación planificada en nuestro país. Necesitamos articular y canalizar los recursos humanos, tecnológicos y económicos; mejorar la calidad de la información y su disponibilidad; mejorar la comunicación entre los diferentes sectores económicos y la población, e integrar y coordinar diferentes disciplinas y sectores.

Es hora de incorporar las amenazas climáticas en la planificación del uso y forma de aprovechamiento del territorio, y adicionalmente fortalecer su capital social y ecosistémico, disminuyendo de esta forma la exposición y la vulnerabilidad, componentes claves del riesgo. En este sentido, resulta imprescindible



fortalecer el conocimiento técnico y tradicional relacionado con el clima y el desarrollo socioeconómico, así como la capacidad de incluir este conocimiento en las estrategias de adaptación a nivel de país.

Como parte de este proceso, el presente documento ha sido generado dentro del marco del PNACC y expone los lineamientos por los cuales deberían regirse los sectores y los territorios, con el fin de lograr una adaptación planificada. Esperamos sea útil para orientar a todas las entidades y personas para que inicien el camino hacia una integración de los fenómenos climáticos en la planeación de sus actividades productivas. De la misma manera, esperamos les sirva como fuente de información temática para el entendimiento de este fenómeno.

Cabe resaltar que las entidades que hicimos parte del desarrollo de este documento, serviremos de apoyo y guía para los sectores y territorios en el proceso de diseño de sus Planes de Adaptación.



MAURICIO SANTA MARÍA SALAMANCA  
Director General del DNP

# RESUMEN EJECUTIVO

El cambio climático es una realidad, y tiene importantes efectos en el desarrollo socio-económico del país. Como respuesta a esta problemática, el Gobierno nacional de Colombia está formulando el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC) que busca reducir el riesgo y los impactos socio-económicos asociados al cambio y a la variabilidad climática. Este documento representa un primer insumo en el marco de este Plan, y tiene como finalidad consolidar un marco conceptual para la adaptación al cambio climático en el país y establecer los lineamientos que se deberán seguir durante el proceso de formulación de los Planes Sectoriales y Territoriales de Adaptación.

Este reporte consta de cuatro secciones que buscan proveer una primera base para los sectores y territorios que van a comenzar a integrar la adaptación al cambio climático dentro de sus procesos de planificación. Fue elaborado a partir de información proveniente de políticas nacionales, estudios realizados a escala local e internacional y resultados de la evaluación de los escenarios futuros de cambio climático. La primera sección plantea el contexto en el que se desarrollará el PNACC, la segunda presenta un marco conceptual sencillo donde se explican los principales conceptos relacionados con la adaptación, la tercera expone las principales razones para promover la adaptación en Colombia y la última define los lineamientos necesarios para realizar una adaptación planificada.

## A. CONTEXTO DEL PLAN NACIONAL DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

**El PNACC hace parte de las estrategias políticas e institucionales del país.** El Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014 “Prosperidad para todos” ha priorizado cuatro estrategias encaminadas a abordar de forma integral la problemática del cambio climático, dentro de las cuales se incluye la formulación e implementación del PNACC. Estas iniciativas se articulan a través de la estrategia institucional planteada en el CONPES 3700, por medio del cual se establece la necesidad de crear el Sistema Nacional de Cambio Climático (SISCLIMA).

**El objetivo último del PNACC es reducir el riesgo y los impactos socio-económicos y ecosistémicos asociados a la variabilidad y al cambio climático en Colombia.** Para esto, el Gobierno nacional pretende brindar una serie de insumos metodológicos. Estos insumos ayudarán a sectores y territorios a: (a) generar un mayor conocimiento sobre los riesgos potenciales e impactos actuales, dentro de lo que se incluye su valoración económica; (b) aprovechar las oportunidades asociadas al cambio y a la variabilidad climática; (c) incorporar la gestión del riesgo climático en la planificación del desarrollo sectorial y territorial; y (d) identificar, priorizar, implementar, evaluar y hacer seguimiento de medidas de adaptación para disminuir la vulnerabilidad y exposición de los sistemas socio-económicos ante eventos climáticos.

**Este Plan de Adaptación será un proceso de construcción continuo.** El PNACC más que un ejercicio con un principio y un final determinado en el tiempo será un proceso continuo, que se retroalimentará a medida que

surja nueva información sobre la amenaza que representa el cambio climático y las lecciones aprendidas sobre cómo el país se va adaptando a este fenómeno.

Esta iniciativa es liderada por el Departamento Nacional de Planeación (DNP) con el apoyo del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) y la Unidad Nacional para la Gestión del Riego de Desastres (UNGRD), más la participación activa de los sectores productivos, los territorios y la población. El éxito de esta estrategia depende de una adecuada articulación y del compromiso de los diferentes niveles de gobierno, así como del sector privado, las ONG y la sociedad civil. Esta articulación se realizará en el marco del SISCLIMA.

De acuerdo con los lineamientos del CONPES 3700, el SISCLIMA estará conformado por una Comisión Intersectorial de Cambio Climático (COMICC), que contará con Mesas Orientadoras y Consultivas, un Comité de Gestión Financiera y cuatro Comités Permanentes que estarán conformadas por Mesas de Trabajo. Las Mesas de Trabajo del Comité Sectorial serán las encargadas de formular los Planes Sectoriales de Adaptación. Por su parte, las Mesas de Trabajo del Comité Territorial prestarán apoyo a los territorios para la elaboración de los Planes Territoriales de Adaptación a través de los Nodos Regionales de Cambio Climático (NRCC).

El PNACC estará integrado por cuatro fases. Una primera fase conceptual y metodológica donde se desarrollarán los insumos para orientar los Planes Sectoriales y Territoriales de Adaptación; una segunda de acompañamiento a la formulación de estos planes; una tercera donde se buscará orientar la implementación de medidas de adaptación; y finalmente, una fase de monitoreo, reporte y verificación. El presente documento forma parte de los insumos de la primera fase.

## B. BASES CONCEPTUALES

El riesgo depende del tipo de amenaza, el nivel de exposición y las condiciones de vulnerabilidad. Para medir el riesgo se deben identificar cuáles son las *amenazas* y sus efectos sobre los sistemas socio-económicos y los ecosistemas, determinar el grado de *exposición* analizando los lugares donde se encuentran estos sistemas y finalmente, determinar los factores que componen la *vulnerabilidad*, es decir aquellos que determinan la susceptibilidad o predisposición de que un sistema se vea afectado de forma negativa ante una amenaza. Cuando una amenaza se materializa en un evento, el riesgo se convierte en un desastre que se traduce en impactos socio-económicos.

Los cambios en el clima pueden representar una amenaza. El país debe adaptarse a las *amenazas* relacionadas con la variabilidad climática –periodos de lluvias y sequías intensificados por los fenómenos “El Niño” y “La Niña”–, así como a las producidas por la variación en la precipitación, el aumento en la temperatura global y el cambio en la temperatura local debidas al cambio climático, las cuales traen consigo inundaciones, derretimiento de glaciares e incendios, entre otros eventos.

La vulnerabilidad está compuesta por la sensibilidad y la capacidad de adaptación. La *vulnerabilidad* tiene dos componentes, el primero que mide la debilidad del sistema, que se denomina *sensibilidad*, y el segundo que mide la capacidad del sistema de afrontar y recuperarse ante un evento, para lo cual se utilizará el término de *capacidad de adaptación*. Es así como la *sensibilidad* hace referencia a la predisposición física del ser humano, la infraestructura o un ecosistema de ser afectados por una amenaza, debido a las condiciones de contexto e intrínsecas que potencian el efecto de ésta. Mientras que la *capacidad de adaptación* se define como la capacidad de un sistema y de sus partes de anticipar, absorber, acomodar o recuperarse de los efectos de un disturbio de una forma oportuna y eficiente.

La gestión del riesgo de desastres y la adaptación al cambio climático son estrategias complementarias. Por medio de la reducción de la *exposición* y la *vulnerabilidad* ante fenómenos climáticos, la gestión del riesgo de desastres y la adaptación al cambio climático reducen el *riesgo climático* y sus impactos socioeconómicos. Estas estrategias se deben implementar paralelamente para lograr una adecuada incorporación de las variaciones del clima en la planificación del desarrollo.

## C. RAZONES PARA PROMOVER LA ADAPTACIÓN EN COLOMBIA

**Existe una relación estrecha entre el clima, los ecosistemas y el desarrollo.** Hay una evidente relación entre el comportamiento del clima, la capacidad de los ecosistemas para proveer bienes y servicios, y la transformación de estos bienes y servicios en bienestar y crecimiento económico. De acuerdo a lo anterior el clima tiene la capacidad de potenciar o limitar el desarrollo económico y social<sup>1</sup>. Así mismo, la intensidad de las exigencias que la población ejerce sobre los ecosistemas puede tener repercusiones sobre la capacidad de estos para aminorar los impactos del cambio y la variabilidad climática. En otras palabras, la forma en la que el hombre interviene los ecosistemas determina su vulnerabilidad frente a los fenómenos climáticos<sup>2</sup>.

**La mayoría de los desastres en Colombia se deben a las variaciones del clima.** El 90% de las emergencias reportadas por la UNGRD para el periodo 1998-2011 en el país (13.624 en total), se relacionan con fenómenos hidroclimatológicos y otros asociados. Entre 1950 y 2007 los desastres asociados con lluvias se incrementaron un 16,1% durante el fenómeno “La Niña” en relación con las condiciones normales. Reportes de desastres asociados con las sequías presentaron un incremento de cerca de 2,2 veces durante los periodos de “El Niño”. Así mismo, este fenómeno ha generado la escasez del recurso hídrico conduciendo a racionamientos de agua y electricidad.

**Existe evidencia de que el clima está cambiando.** A nivel mundial, se anticipa un aumento de las temperaturas medias globales hacia 2100, que estaría entre 1,1 a 6,4°C por encima de los niveles de 1980-1999, dependiendo de las emisiones futuras. En Colombia, la Segunda Comunicación ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC), resume algunas de las manifestaciones biofísicas del cambio climático que ya son evidentes. Las principales son la tendencia al aumento de eventos extremos de lluvia en todos los pisos térmicos a excepción de los páramos, en donde se observan incrementos en la temperatura máxima diaria, cercanos a 1°C por década, mientras que en zonas de subpáramo y bosque alto andino, los incrementos se sitúan entre los 0,3°C y 0,6°C por década.

Adicionalmente se han adelantado algunas proyecciones de los cambios que puede tener el clima, con referencia al periodo 1971-2000. Se estiman aumentos en la temperatura media en el orden de 1,4°C; 2,4°C y 3,2°C para los periodos 2011-2040, 2041-2070 y 2071-2100, respectivamente. Además, en la mayor parte del territorio nacional se espera que el nivel de lluvias se mantenga en los niveles observados actualmente o con una variación de  $\pm 10\%$ . Sin embargo, para algunas regiones se espera una disminución o aumento importante en la precipitación dependiendo de los escenarios globales. Finalmente, se proyecta una reducción de la humedad relativa del suelo entre el 1,8% y 5% en los escenarios evaluados hasta el periodo 2071-2100.

**Los ecosistemas, la población y los sectores están y seguirán siendo afectados por estos cambios.** En Colombia se han observado y proyectado una serie de impactos sobre los ecosistemas, la biodiversidad y los

---

<sup>1</sup> Por ejemplo, los regímenes hidrológicos tienen un efecto sobre el servicio de producción de alimentos que prestan los ecosistemas, el cual tiene un impacto directo en la seguridad alimentaria de la población.

<sup>2</sup> Por ejemplo, la construcción de viviendas en la ronda de los ríos podría afectar la capacidad de regulación hídrica de la cuenca causando que en épocas de crecientes se generen inundaciones que posiblemente no se presentarían si el ecosistema estuviera sano.

sectores productivos, que a su vez se ven representados en pérdidas económicas para el país. Algunos de los ejemplos más significativos son la reducción del área de glaciares, que de continuar al mismo ritmo desaparecerían entre 2030-2040, y el ascenso del nivel del mar, que se ha dado en un orden de 3,5 mm/año en el Caribe.

Un buen ejemplo de pérdidas económicas asociadas con los eventos climáticos es dado por el fenómeno “La Niña” 2010-2011, en la que se identificaron entre otros: afectación a los parques naturales por \$500 millones de pesos; pérdidas totales debidas a inundaciones en las actividades pecuaria, avicultura, acuicultura e infraestructura en finca valoradas en \$759.893 millones de pesos; proliferación de infecciones respiratorias agudas y 470 casos de muerte reportados por infección diarreica aguda; daños en infraestructura de agua potable y saneamiento básico por \$525.867 millones de pesos; pérdidas en el sector de transporte de \$3,4 billones de pesos por daños en la infraestructura y \$417.762 millones de pesos por problemas de operación; y 552.175 viviendas afectadas generando un costo de \$2,6 billones de pesos en reconstrucción y reasentamientos.

**Los impactos del cambio climático afectan principalmente a los más pobres.** El cambio climático entorpece la lucha contra la pobreza a través del desabastecimiento de agua potable, el incremento en la incidencia de enfermedades y la reducción de la productividad agrícola, que afecta tanto el ingreso de los campesinos, como el precio de productos alimentarios. Además, la mayoría de las viviendas afectadas por los fenómenos climáticos corresponden a la población más pobre, debido a las malas prácticas de asentamiento que conducen a ubicaciones en zonas de mayor riesgo (v.g., susceptibles de inundaciones, zonas de laderas), con condiciones habitacionales inadecuadas. No es sorprendente entonces que los municipios más afectados durante el fenómeno “La Niña” 2010-2011 registren un alto índice de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) y una baja capacidad institucional.

## D. LINEAMIENTOS PARA UNA ADAPTACIÓN PLANIFICADA

Esta sección expone los principios por los cuales deberían regirse sectores y territorios, con el fin de lograr una adaptación planificada.

**Se busca avanzar hacia un nuevo modelo de gestión para la sostenibilidad que incluya los retos climáticos.** Es necesario hacer la integración entre la Gestión del Cambio Climático, la Gestión Ambiental, y la Gestión del Riesgo, para poder garantizar la sostenibilidad del desarrollo en nuestro país.

**Una adaptación planificada es más costo-efectiva.** De acuerdo con el estudio “La verdad del cambio climático” realizado por Stern en 2006, actuar frente al cambio climático hoy resulta menos costoso que las pérdidas que se generarían sobre la economía a causa de los impactos del cambio climático. Según el análisis de riesgo desarrollado por la Corporación Autónoma Regional del Caldas (CORPOCALDAS) en 2011, por cada \$1 invertido en el proyecto Gestión Integral del Riesgo en Manizales se evitan \$2 de pérdidas asociados a algún evento de desastre. El Banco Mundial en 2004 publicó el estudio “*Natural disasters: counting the cost*” donde se estima que esta cifra puede incrementarse a USD\$7 por cada dólar invertido en prevención.

**Los instrumentos de planificación deben incorporar la gestión del cambio climático.** Las consideraciones del cambio climático en los diferentes sectores del desarrollo deben ser incorporadas desde la fase de planeación. En este sentido, tanto el Plan Nacional de Desarrollo (PND), los planes de desarrollo a nivel local,

así como el Plan de Ordenamiento Territorial (POT) y los Planes de Ordenamiento y Manejo de Cuencas Hidrográficas (POMCA), entre otros, deben integrar las variables climáticas.

**El Gobierno se enfocará en proveer bienes públicos y proteger a la población más vulnerable.** El Gobierno debe concentrarse en promover actividades que generen beneficios para toda la población (v.g., educación y conocimiento en el tema de cambio climático, generación de información pública, construcción de infraestructura pública a prueba de cambio climático), o que favorezcan a los más vulnerables (v.g., intervenciones en donde vive la población más pobre, atención a campesinos y pescadores, campañas de salud preventiva), ya que estos últimos son los más susceptibles de verse afectados por los efectos del cambio climático y no cuentan con la capacidad para recuperarse rápidamente por sí mismos.

**La adaptación es una estrategia para garantizar la competitividad a largo plazo.** La variabilidad y el cambio climático tienen dos efectos sobre la competitividad, por un lado, afectan la productividad, por ejemplo, a través de la pérdida de activos productivos debido a incendios e inundaciones y la caída en los rendimientos agrícolas por variaciones en la precipitación y la temperatura. Por otro lado, pueden generar un incremento en los costos de producción, por ejemplo, debido a los costos de atención de desastres, que provendrían de impuestos, mayores costos de transporte por el colapso de vías y la degradación ambiental que incrementa los costos de los recursos naturales, como el agua o la tierra productiva. Así mismo, el país debe desarrollar la capacidad de identificar y aprovechar las oportunidades de negocios generados por un clima cambiante en la región, y así aumentar su competitividad.

**Toda adaptación es local, debe ser participativa y enfocarse en las prioridades de los territorios.** Es fundamental contar con información local, dado que cada territorio enfrenta retos particulares debido al cambio y la variabilidad climática. Así mismo, es indispensable vincular la participación comunitaria en el proceso de planificación y definición de medidas de adaptación para lograr una adaptación más efectiva y duradera, ya que son las comunidades las que mejor conocen sus características y necesidades.

**Todos los niveles territoriales, los sectores y la población deben articularse y comprometerse financieramente.** El que toda adaptación sea local, no quiere decir que ésta deba ser realizada de forma independiente por cada territorio. El Gobierno nacional debe no solo apoyar a los territorios en sus procesos de adaptación sino también garantizar la coherencia de estos con las políticas y prioridades nacionales. La adaptación al cambio climático debe operar bajo la premisa de que si todos ponen, todos ganan.

**La adaptación debe ser basada en una visión integral.** Se reconocen diferentes enfoques que se diferencian entre sí, dado el factor en el que hacen énfasis al momento de hacer adaptación (v.g., comunidad, ecosistema o infraestructura). Teniendo en cuenta que cada uno tiene sus ventajas y desventajas, y que el cambio climático afecta a todos los sistemas en todas sus dimensiones, se deben priorizar medidas de adaptación integrales (incluyendo todos los enfoques), que actúen en varios frentes para garantizar el éxito de la adaptación.

**La gestión del riesgo de desastres y la adaptación al cambio climático son estrategias complementarias para enfrentar un clima cambiante.** Se enfrentarán mejor los desafíos que supone el cambio climático si aprovechamos y fortalecemos la capacidad existente para reducir el riesgo de desastres en el corto, mediano y largo plazo. Por ende, es fundamental hacer hincapié en que las capacidades para gestionar los riesgos presentes y futuros son dos caras de la misma moneda: tendremos sociedades con mayor capacidad de adaptación a los riesgos futuros asociados al cambio climático si somos capaces desde ahora de gestionar el riesgo de desastres y la atención de emergencias.

**Se han definido cinco líneas estratégicas para una adaptación planificada.** Estas líneas deben servir como guías de trabajo generales para los diferentes sectores y territorios en la formulación de sus planes de adaptación. A saber:

1. Concientizar sobre el cambio climático.
2. Generar información y conocimiento para medir el riesgo climático.
3. Planificar el uso del territorio.
4. Implementar acciones de adaptación.
5. Fortalecer la capacidad de reacción.

## MENSAJE FINAL

Es innegable que el cambio climático es un problema complejo y por lo tanto la solución no es simple. Lo anterior toma aún más relevancia en un país en desarrollo como Colombia, en donde la capacidad de responder ante estas eventualidades sigue siendo limitada y gran parte de la población es altamente vulnerable a sus efectos. Dado que no existe una fórmula estratégica que garantice la adaptación en cualquier lugar del mundo, la receta hay que encontrarla según las necesidades específicas de nuestro país. Este documento representa un primer esfuerzo en este sentido.

El costo de no actuar hoy con miras a la adaptación, será mayor en un futuro, así como el grado de dificultad para alcanzarla. Por esto es importante que los proyectos, estrategias y políticas que diseñemos en todos los niveles de la sociedad, comiencen a formularse “a prueba del cambio climático”.



# INTRODUCCIÓN

Hoy en día, además de aceptar que el cambio climático es una realidad, hemos llegado al consenso que adaptarnos<sup>3</sup> a los inminentes impactos de este fenómeno es un aspecto urgente para tener en cuenta en los procesos de desarrollo, de la misma manera como se debe abogar por aminorar sus causas.

Por sus características físicas, geográficas, económicas, sociales y por su biodiversidad, Colombia es un país altamente vulnerable a los impactos del cambio climático. Esto implica que para el país sea de vital importancia generar la capacidad de entender las amenazas que denotan los cambios en el clima, evaluar sus consecuencias sobre las comunidades vulnerables, comprender los impactos sobre los territorios, sus ecosistemas y economías, moderar los daños potenciales, tomar ventaja de las oportunidades, y hacer frente a las consecuencias.

Como respuesta a esta necesidad, el Gobierno nacional está formulando el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC) cuya finalidad es reducir la vulnerabilidad del país e incrementar su capacidad de respuesta frente a las amenazas e impactos del cambio climático.

Este Plan deberá iniciar un proceso sistemático de evaluación del riesgo climático<sup>4</sup>, cuantificación económica del mismo, identificación de medidas de adaptación, evaluación integral de las medidas, priorización e implementación de las acciones de adaptación así como la evaluación de su impacto. De esta forma se obtendrá una visión integral de la adaptación en Colombia, la cual acompañada del uso de las herramientas disponibles para alcanzar la adaptabilidad de sistemas socio-económicos y ecológicos, garantizará la sostenibilidad del desarrollo en nuestro país.

En este sentido, el presente documento resume los principales conceptos y enfoques que deben ser tenidos en cuenta a la luz de la adaptación al cambio climático, informa al lector sobre los avances en el conocimiento de la evidencia de este fenómeno y plantea la apuesta política y líneas estratégicas que serán impulsadas desde el Gobierno nacional para enfrentar la adaptación en Colombia.

El documento está organizado en cuatro secciones. La sección inicial define el PNACC además de poner en contexto al lector en términos de las estrategias políticas e institucionales que actualmente adelanta el país a nivel nacional relacionadas al cambio climático. Así mismo expone las responsabilidades de las instituciones nacionales frente a la adaptación en Colombia. La segunda sección busca definir los principales conceptos

---

<sup>3</sup> El IPCC define la adaptación como aquellas iniciativas y medidas encaminadas a reducir la vulnerabilidad de los sistemas naturales y humanos ante los efectos reales o esperados de un cambio climático.

<sup>4</sup> Por riesgo climático se entiende el riesgo asociado con amenazas de origen hidrometeorológico. Este tipo de riesgo se debe evaluar, entre otros, para escenarios de cambio climático.

relacionados con la adaptación al cambio climático y la gestión del riesgo de desastres, así como mostrar la conexión estrecha existente entre éstos y las variables que los componen.

En la tercera sección se exponen las razones para adaptarnos en Colombia. Esta parte del documento incluye un resumen de la evidencia de la variabilidad y cambio climático a nivel nacional con sus diferentes manifestaciones climáticas. Define por un lado la relación entre el territorio y la naturaleza local de las acciones de la adaptación, y por el otro la necesidad económica, social y política del país de adaptarse a los ya evidentes impactos del cambio climático, reconociendo enfáticamente una complementariedad entre el crecimiento económico y el bienestar, y el medio ambiente y la sostenibilidad.

Finalmente, en la cuarta sección se proponen unos principios fundamentales a los cuales el país debe apostarle para lograr adecuados procesos de adaptación planificada. Se reconoce que la *Gestión del Cambio Climático* es un proceso de planificación continuo a lo largo del tiempo, que abarca de manera transversal a los territorios, los sectores productivos y los grupos humanos.

# A. CONTEXTO DEL PLAN NACIONAL DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

## ANTECEDENTES

El Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014 “*Prosperidad para todos*” plantea una serie de políticas a desarrollar relacionadas con el cambio climático con el objetivo de reducir la vulnerabilidad, preparar al país para la adaptación al cambio climático, y aprovechar las oportunidades que se deriven en el marco internacional<sup>5</sup>.

En este sentido, en el país la agenda de políticas públicas cuyo objeto es enfrentar el cambio climático ha avanzado en cuatro pilares: (1) el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático, (2) la Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono, (3) la Estrategia Nacional para la Reducción de las Emisiones debidas a la Deforestación y la Degradación Forestal en los Países en Desarrollo; y la Función de la Conservación, la Gestión Sostenible de los Bosques y el Aumento de las Reservas Forestales de Carbono en los Países en Desarrollo, y (4) la Estrategia de Protección Financiera ante Desastres<sup>6</sup>.

## OBJETIVO

El PNACC busca incidir en los procesos de planificación ambiental, territorial y sectorial de tal manera que se tomen decisiones de manera informada, teniendo en cuenta los determinantes y proyecciones climáticos, reduciendo así efectivamente la vulnerabilidad tanto en poblaciones, ecosistemas y sectores productivos y aumentando la capacidad social, económica y ecosistémica para responder ante eventos y desastres climáticos<sup>7</sup>.

Es así como el principal objetivo de la adaptación en Colombia es lograr la reducción del riesgo y los impactos socio-económicos asociados a la variabilidad y al cambio climático. De esta manera, el PNACC es un instrumento que permitirá establecer las líneas estratégicas para cumplir con el anterior objetivo, y en específico dará herramientas para priorizar las acciones de adaptación y para orientar las intervenciones de los sectores y los territorios con miras a reducir el riesgo climático. A su vez, éste deberá potenciar procesos descentralizados a través de cada una de sus fases y permitir que los sectores y territorios tengan a su disposición las herramientas necesarias para avanzar en sus estrategias o planes de adaptación.

<sup>5</sup> PND 2010-2014 “Prosperidad para todos”, Tomo II.

<sup>6</sup> Para una descripción detallada de estas iniciativas remitirse al Documento CONPES 3700.

<sup>7</sup> Documento CONPES 3700. Estrategia institucional para la articulación de políticas y acciones en materia de cambio climático en Colombia.2010.

## ALCANCE

El PNACC es una iniciativa liderada por el Departamento Nacional de Planeación (DNP) con el apoyo del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) y la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres (UNGRD), y la participación activa de los sectores productivos, los territorios y la población. Será desarrollado e implementado en el marco del Sistema Nacional de Cambio Climático (SISCLIMA), el cual se encargará de coordinar las acciones e inversiones relacionadas con cambio climático de los diferentes niveles del Estado, los sectores productivos y la sociedad civil dentro del territorio colombiano.

El Plan será un proceso de construcción continuo que sentará las bases conceptuales y metodológicas para que cada sector y territorio identifique su riesgo, priorice las acciones y formule su propio Plan Sectorial o Territorial de Adaptación. Así mismo, en el marco del PNACC se diseñarán e implementarán políticas, programas y proyectos de carácter intersectorial y de relevancia nacional. Cabe anotar que la formulación de los Planes Sectoriales y Territoriales será responsabilidad directa de cada sector y territorio, respectivamente.

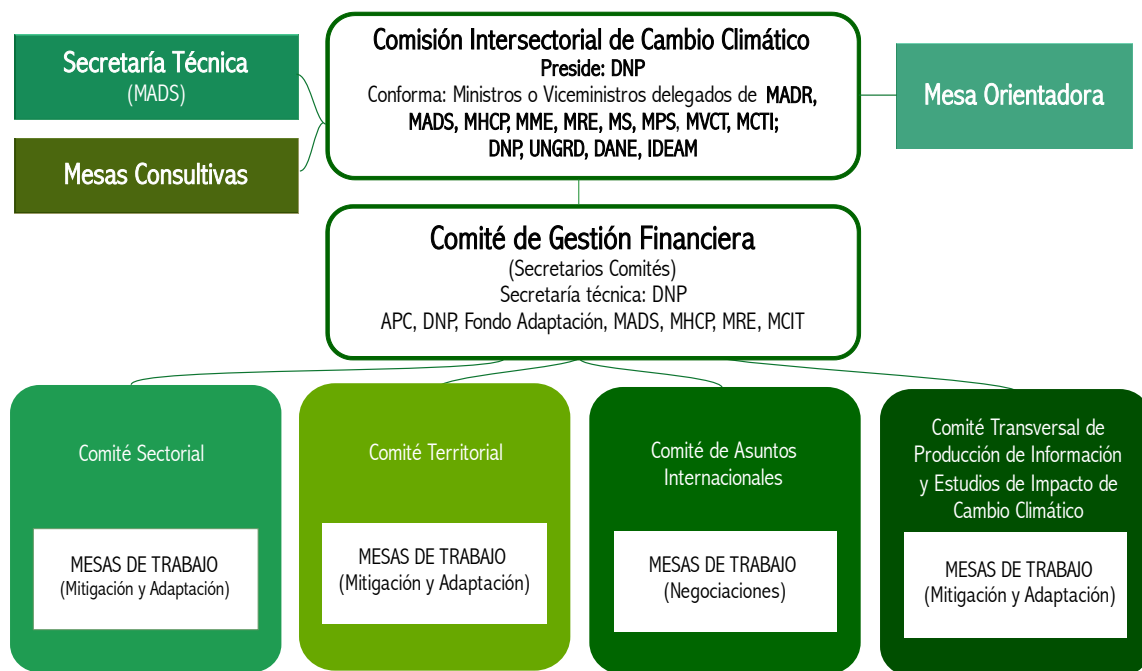
## RESPONSABILIDADES

Ante las iniciativas propuestas por el gobierno en relación al cambio climático y los retos que éstas presentan en términos de articulación y direccionamiento, el Documento CONPES 3700 planteó la “*Estrategia institucional para la articulación de políticas y acciones en materia de cambio climático en Colombia*”. El objetivo de esta estrategia es configurar un esquema de articulación intersectorial que facilite y fomente la formulación e implementación de las políticas, planes, programas, metodologías, incentivos y proyectos en materia de cambio climático, logrando la inclusión del clima como determinante para el diseño y planificación de los proyectos de desarrollo.

Con tal fin se propuso la creación del SISCLIMA. Este sistema deberá coordinar las acciones e inversiones de los diferentes niveles del Estado, los sectores productivos y la sociedad civil en el territorio para aumentar la capacidad de adaptación de sistemas socio-económicos y ecológicos al cambio climático, al igual que para adelantar las medidas de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).

De acuerdo a las recomendaciones del CONPES, el SISCLIMA deberá ser reconocido formalmente a través de un decreto y estará conformado por una Comisión Intersectorial de Cambio Climático (COMICC), que contará con Mesas Orientadoras y Consultivas, un Comité de Gestión Financiera y cuatro Comités Permanentes que estarán conformadas por Mesas de Trabajo (Figura 1).

FIGURA 1. SISTEMA NACIONAL DE CAMBIO CLIMÁTICO



Fuente: DNP y MADS, 2012.

A continuación, se describe la función de cada uno de estos órganos<sup>8</sup>:

**COMICC:** Será el órgano de orientación superior del SISCLIMA y será la instancia de coordinación entre el Gobierno Nacional, las entidades territoriales, los sectores económicos y la sociedad civil en temas relacionados con adaptación y mitigación del cambio climático, con el fin de promover un modelo de desarrollo económico sostenible, carbono-eficiente y resiliente al clima para mejorar el nivel de vida de la población colombiana.

**Mesas Consultivas:** La COMICC podrá conformar Mesas orientadoras o consultivas dependiendo de las necesidades y prioridades, pero habrá por lo menos dos Mesas de carácter permanente:

- ➔ **Mesa permanente técnica-científica:** Brindará asesorías técnicas y emitirá conceptos solicitados por la COMICC. Esta Mesa estará conformada por los directores de los institutos de investigación vinculados y adscritos al MADS, al Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural y al Ministerio de Salud y Protección Social, el director de Colciencias, del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) y de la Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales.
- ➔ **Mesa orientadora técnica-política:** Asesorará al Gobierno nacional en la construcción de la visión de país y en su programación de las estrategias. Esta Mesa será integrada por expertos en las diferentes facetas del tema del cambio climático con enfoques sectoriales, territoriales, nacionales e internacionales.

<sup>8</sup> Las funciones, conformaciones y objetivos de los diferentes órganos del SISCLIMA han sido tomados del CONPES 3700 y del borrador de decreto de creación del SISCLIMA.

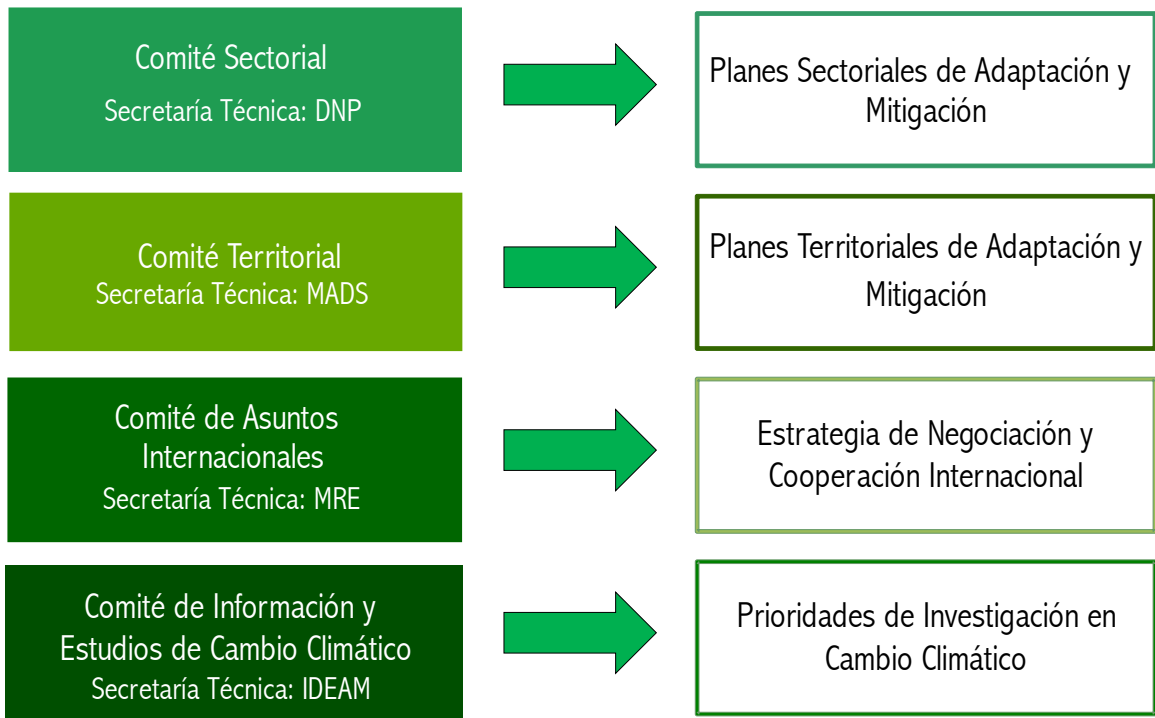
**Comité de Gestión Financiera:** Tendrá como función principal dar viabilidad técnica y gestionar fuentes de financiación para los proyectos y medidas presentados por los sectores, territorios o agentes desarrolladores de proyectos de adaptación y mitigación que no cuenten con recursos financieros para su ejecución. Estos proyectos conformarán el Banco de Proyectos del SISCLIMA.

**Comités Permanentes:** El SISCLIMA tendrá cuatro Comités Permanentes, a saber: Comité Sectorial, Comité Territorial, Comité de Asuntos Internacionales y Comité Transversal de Producción de Información y Estudios de Impacto del Cambio Climático. Estos Comités serán instancias para estudiar, recopilar, analizar y coordinar la información, así como recomendar y direccionar acciones de los temas relacionados con el cambio climático.

A su vez, al interior de cada Comité se crearán Mesas de Trabajo. En estas Mesas se darán las discusiones técnicas de mayor nivel de profundidad y se elaborarán, implementarán y se le hará seguimiento a políticas sectoriales y territoriales que incluyan temas de cambio climático.

Dado que el PNACC será desarrollado e implementado en el marco del SISCLIMA, las Mesas de Trabajo del Comité Sectorial serán responsables de elaborar los Planes Sectoriales de Adaptación y las Mesas de Trabajo del Comité Territorial prestarán apoyo a los territorios para la elaboración de los Planes Territoriales de Adaptación (Figura 2).

**FIGURA 2. OBJETIVOS DE LOS COMITÉS**



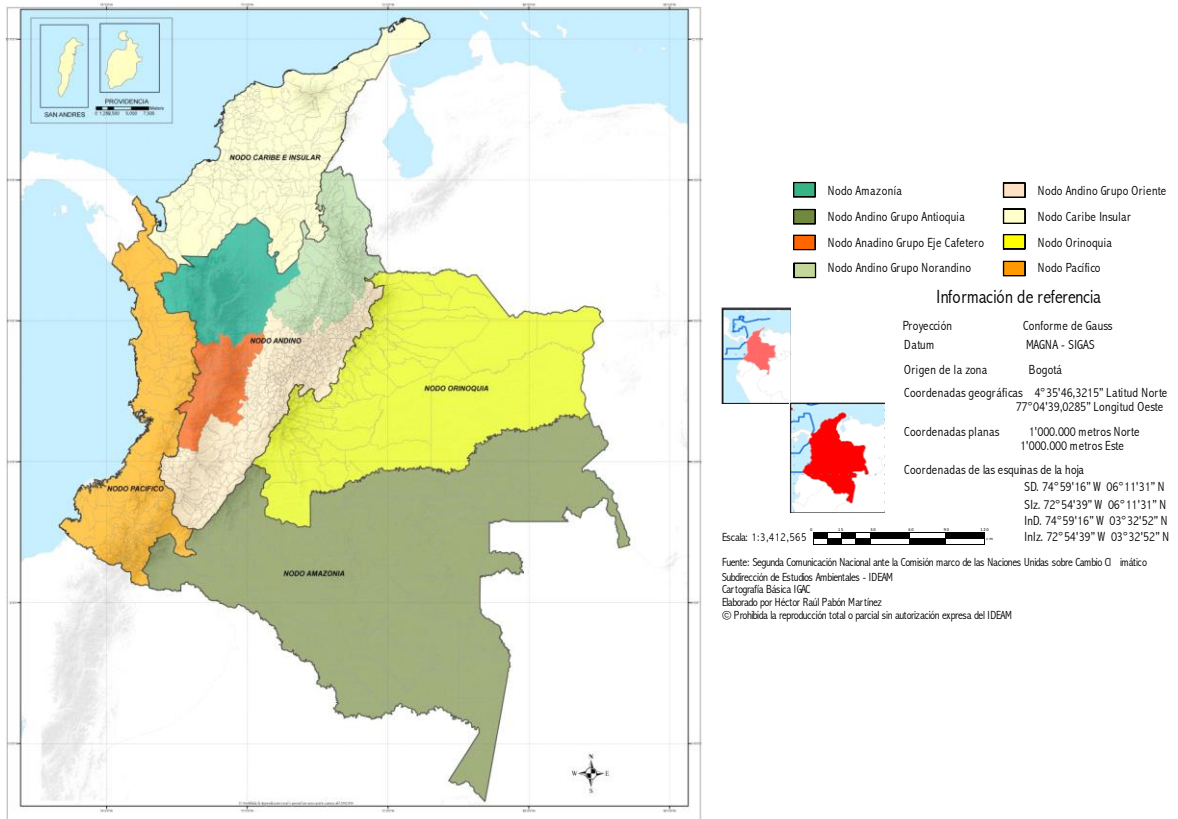
Fuente: Elaboración propia.

Así mismo, el Comité Sectorial y el Comité Territorial, bajo la secretaría del DNP y el MADS respectivamente, serán las responsables de presentar los proyectos identificados por los sectores y territorios en materia de adaptación al Comité de Gestión Financiera para obtener la viabilidad técnica y financiera de éstos.

Es importante aclarar que las Mesas de Trabajo del Comité Sectorial serán quienes deberán formular los Planes Sectoriales de Adaptación. El acompañamiento por parte del DNP, el MADS, el IDEAM y la UNGRD a sectores y territorios se limitará a brindar los insumos metodológicos, poner a disposición la información y análisis meteorológicos, establecer lineamientos, directrices y guías para la incorporación del cambio climático en la planificación y recopilar las lecciones aprendidas de los proyectos de adaptación.

Debido a la dificultad para el Gobierno nacional de realizar un acompañamiento efectivo a todos los niveles locales, éste se llevará a cabo a través de los Nodos Regionales de Cambio Climático (NRCC). La propuesta de conformación de los NRCC (Figura 3), es un proyecto que ha sido coordinado por la Dirección de Cambio Climático (DCC) del MADS, y desarrollado con apoyo de las Corporaciones Autónomas Regionales (CAR), las Gobernaciones y Alcaldías, las Autoridades Ambientales Urbanas, la UNGRD, el IDEAM, el Grupo Sistema Nacional Ambiental (SINA), la Asociación de Corporaciones Autónomas Regionales y de Desarrollo Sostenible (ASOCAR), el Programa de Las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y Organizaciones no Gubernamentales (ONG), entre muchos otros.

**FIGURA 3. MAPAS NODOS REGIONALES DE CAMBIO CLIMÁTICO**



Fuente: IDEAM y MADS, 2012.

Estos nodos son grupos regionales interinstitucionales e interdisciplinarios de trabajo, conformados por representantes de instituciones públicas y privadas del orden local, departamental y regional, que en el marco del SISCLIMA trabajarán articuladamente con el apoyo del MADS, en la formulación e implementación de Planes Territoriales de Adaptación al Cambio Climático, que buscan identificar y priorizar medidas de adaptación que aprovechen las sinergias y potencialidades regionales y su beneficio para la reducción del riesgo climático en los territorios.

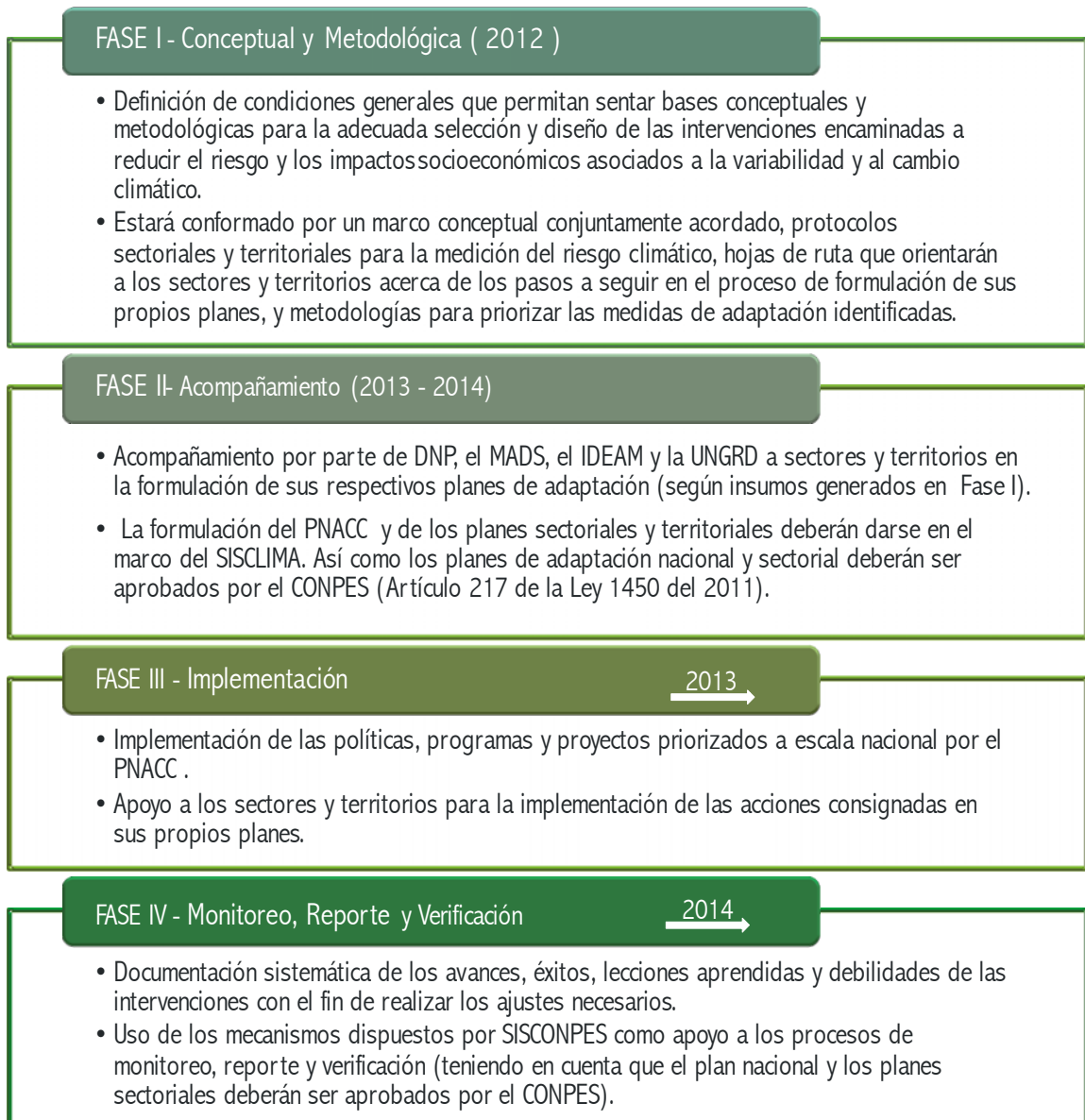


## PLAN DE TRABAJO

El PNACC estará integrado por cuatro fases, las cuales se desarrollarán en ventanas de trabajo de corto, mediano y largo plazo. El detalle de cada una de estas fases se muestra en la Figura 4.

Como ya se ha mencionado, el PNACC será un proceso de construcción continuo; sin embargo, en la ventana de vigencia del Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014, se prevé completar la primera fase y avanzar en la segunda y la tercera.

**FIGURA 4. CARACTERÍSTICAS DE LAS FASES DE TRABAJO DEL PNACC**



Fuente: Elaboración propia.

## B. BASES CONCEPTUALES

A continuación se presentan los principales conceptos y sus relaciones en el marco de la adaptación al cambio climático. Las definiciones detalladas se pueden consultar en el Glosario del Anexo.

### EL RIESGO DEPENDE DEL TIPO DE AMENAZA, EL NIVEL DE EXPOSICIÓN Y LAS CONDICIONES DE VULNERABILIDAD

Una buena parte de los impactos sociales y el aumento de las pérdidas económicas asociados a eventos climáticos son consecuencia de un incremento en la exposición, es decir una mayor presencia de personas, comunidades, recursos naturales y servicios ambientales, infraestructura o activos económicos, sociales o culturales en lugares que podrían ser afectados por el clima. Así mismo, la vulnerabilidad, definida de forma amplia como la susceptibilidad o predisposición de verse afectado de forma negativa ante una amenaza, juega un papel esencial en el nivel de afectación de un evento climático. Por estas razones se considera que la exposición y la vulnerabilidad son determinantes clave del riesgo.

Algunos modelos utilizados para la medición del riesgo consideran la exposición como parte de la vulnerabilidad y otros como parte de la amenaza, sin embargo es deseable separar la exposición de ambos conceptos. De esta forma se pueden priorizar acciones enfocadas directamente a disminuir la exposición o la vulnerabilidad. Esto permitirá realizar acciones complementarias que reduzcan de una manera más eficiente el riesgo.

El riesgo es el resultado de la interacción entre amenazas físicas definidas y un sistema expuesto, teniendo en cuenta las propiedades del sistema en cuanto a su vulnerabilidad ante estas amenazas (Figura 5). El riesgo también puede ser considerado como la combinación de un evento, su posibilidad y sus consecuencias. Cuando una amenaza se materializa en un evento, el riesgo se convierte en un desastre que se traduce en impactos socio-económicos.

FIGURA 5. FÓRMULA AEV

$$RIESGO = f (AMENAZA, EXPOSICIÓN, VULNERABILIDAD)$$

Fuente: UNDP citado en La Vina, 2008.

## LOS CAMBIOS EN EL CLIMA PUEDEN REPRESENTAR UNA AMENAZA

Una amenaza es un peligro latente de que un evento físico de origen natural, o causado por la acción humana de manera accidental, se presente con una severidad suficiente para causar pérdida de vidas, lesiones u otros impactos en la salud, o también daños y pérdidas en los bienes, la infraestructura, los medios de sustento, la prestación de servicios y los recursos ambientales. En el marco de la adaptación al cambio climático, las amenazas corresponden a los eventos climáticos que incluyen: cambio climático, variabilidad climática y eventos climáticos extremos.

El cambio climático hace referencia a una variación estadísticamente significativa en el comportamiento usual del clima debido a causas naturales o antropogénicas<sup>9</sup>. Este comportamiento usual incluye la variabilidad climática que se caracteriza tanto por variaciones frente a los rangos usuales de las variables climáticas (v.g., temperatura, precipitaciones, presión atmosférica), como por cambios en la frecuencia de eventos climáticos (v.g., extremos como huracanes, sequías debido al fenómeno “El Niño”, lluvias durante el fenómeno “La Niña”).

A nivel científico, existe un alto grado de consenso en que el cambio climático exagera la variabilidad climática generando:

- ➔ Cambios inusuales en los rangos registrados de las variables climáticas.
- ➔ Una variación en la frecuencia, duración e intensidad de los eventos climáticos extremos.

## LA VULNERABILIDAD ESTÁ COMPUESTA POR LA SENSIBILIDAD Y LA CAPACIDAD DE ADAPTACIÓN

Es importante tener presente que existe un amplio debate sobre cómo se define la vulnerabilidad, sobre qué se mide y qué factores la componen. Se debe tener en cuenta que las diferentes definiciones de vulnerabilidad indican que ésta tiene dos componentes diferentes. El primero que mide la debilidad del sistema, que se denomina sensibilidad, y el segundo que mide la capacidad del sistema de afrontar y recuperarse ante un evento, para lo cual se utilizará el término de capacidad de adaptación<sup>10</sup>.

Es así como la sensibilidad hace referencia a la predisposición física del ser humano, la infraestructura o los ecosistemas de ser afectados por una amenaza, debido a las condiciones de contexto e intrínsecas que potencian el efecto de la amenaza. Mientras que la capacidad de adaptación se define como la capacidad de un sistema y de sus partes de anticipar, absorber, acomodar o recuperarse de los efectos de un disturbio de una forma oportuna y eficiente. Esto incluye la capacidad para preservar, restaurar o modificar, y mejorar sus funciones y estructuras básicas.

Esta diferenciación es importante ya que refleja que puede haber sistemas que tengan altos niveles de vulnerabilidad pese a tener una buena capacidad de adaptación, y sistemas que sean poco vulnerables pese a ser muy sensibles. A manera de ejemplo, para un mismo producto agrícola, la disminución de los rendimientos (sensibilidad) ante una sequía (amenaza) es la misma, sin embargo, la capacidad de

---

<sup>9</sup> Nos acogemos aquí a la definición del IPCC, aunque se debe tener presente que la CMNUCC cuando habla de cambio climático solo hace referencia al generado por causas antropogénicas.

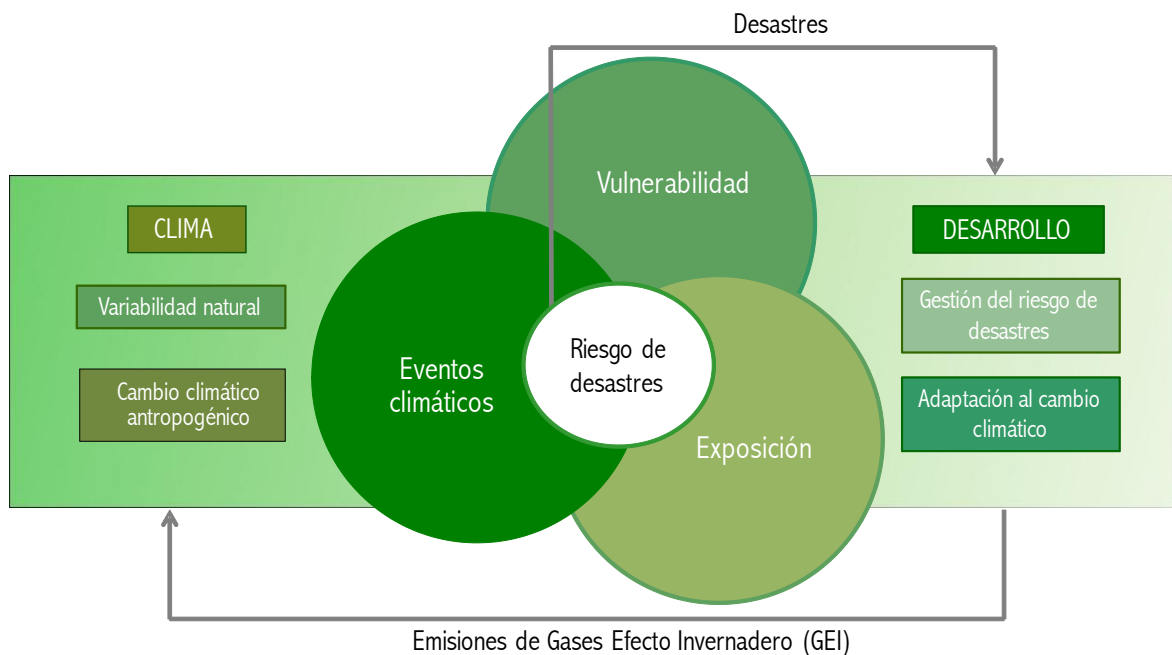
<sup>10</sup> La sensibilidad también puede ser asociada con el término fragilidad y la capacidad de adaptación con la resiliencia. Indistintamente del alcance de uno u otro término, es importante tener presente que representan componentes de la vulnerabilidad que son respectivamente asociados con la debilidad de un sistema y la capacidad de enfrentar y recuperarse de un evento para mantener su funcionalidad.

adaptación del cultivo es diferente si se trata de un monocultivo o de una producción diversificada (en donde los otros productos presentarían afectaciones diferentes debido a la sequía).

## LA GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES Y LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO SON ESTRATEGIAS COMPLEMENTARIAS

La Figura 6 resume las principales relaciones entre los conceptos que han sido discutidos, la gestión del riesgo de desastres y la adaptación al cambio climático. La exposición y la vulnerabilidad ante los eventos climáticos determinan qué tan factible es que sucedan desastres (riesgo de desastres) y cuáles son los impactos sobre el desarrollo. Los patrones de desarrollo y asentamiento determinan esos niveles de vulnerabilidad y exposición, al ser el riesgo una construcción social, económica y ambiental. Igualmente, la gestión del riesgo de desastres y la adaptación al cambio climático son factores determinantes de dichos niveles. Adicionalmente, el desarrollo humano a través de las emisiones de GEI genera un cambio climático antropogénico<sup>11</sup> que exacerba la frecuencia e intensidad de los eventos climáticos incrementando el riesgo de desastres.

FIGURA 6. CONCEPTOS CLAVES DE GESTIÓN DEL RIESGO Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO



Fuente: IPCC, 2012; traducción propia.

Los cambios en los eventos climáticos al igual que los cambios en la vulnerabilidad y la exposición se combinan para construir el riesgo de desastres. Por lo tanto, es necesario incorporar tanto la gestión del riesgo de desastres como la adaptación al cambio climático dentro de los procesos de desarrollo para lograr enfrentar de forma efectiva un clima cambiante.

<sup>11</sup> Es decir debido al hombre.

Trazar la línea que divide la gestión del riesgo de la adaptación al cambio climático es, en muchos casos, técnicamente igual de difícil que tratar de determinar qué variación en los eventos climáticos se debe a la variabilidad natural y cuál al cambio climático causado por el hombre. Por esta razón, más que clasificar las acciones pertenecientes a cada campo o llegar a excluir algunas del marco de acción frente al cambio climático, es importante tener presente que ambos enfoques (gestión del riesgo y adaptación) son complementarios y ambos deben ser impulsados para lograr un desarrollo efectivo.

Estas dos estrategias tienen el objetivo común de reducir el riesgo climático, lo que se logra mediante la reducción de la exposición y la vulnerabilidad ante eventos climáticos. Para esto se deben identificar cuáles son las amenazas, determinar el grado de exposición analizando los lugares donde deben realizarse las actividades correspondientes y establecer cuáles son los factores que juegan un papel importante en la susceptibilidad de afectación de una zona, infraestructura, población, sistema productivo y/o ecosistema ante un evento climático.

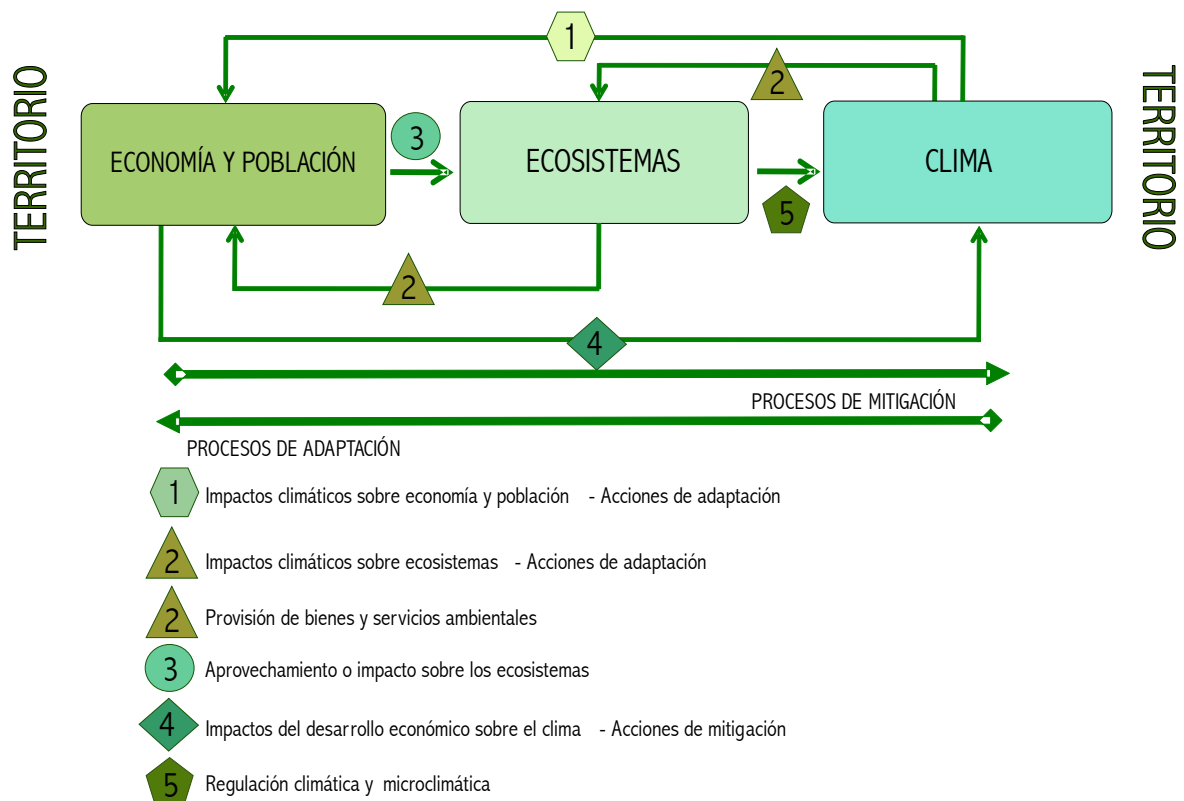
**“Los enfoques de Gestión del Riesgo y Adaptación al Cambio Climático son complementarios y ambos deben ser impulsados para lograr un desarrollo efectivo”.**

# C. RAZONES PARA PROMOVER LA ADAPTACIÓN EN COLOMBIA

## RELACIÓN ESTRECHA ENTRE EL CLIMA, LOS ECOSISTEMAS Y EL DESARROLLO

La compleja red de relaciones que se entretajan alrededor de las acciones humanas y sus impactos sobre el entorno, brinda un marco de referencia que no sólo evidencia la necesidad de adaptarnos sino que orienta la manera más pertinente para desarrollar acciones de adaptación. Dichas relaciones se circunscriben entre las dimensiones socio-económica, ecosistémica y climática y se expresan en el territorio (Figura 7).

FIGURA 7. RELACIONES ENTRE ECONOMÍA-POBLACIÓN, ECOSISTEMAS Y CLIMA



Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar en la Figura 7, el clima afecta la economía y la población, por lo cual es importante conocer la cadena productiva de los sectores para poder identificar cómo se podrían ver afectados debido a cambios inesperados en las variables climáticas, de la misma manera que debería identificarse cómo se afectaría la población. Igualmente, dicha relación ratifica la importancia de establecer las relaciones, impactos y costos que el clima tiene sobre los ecosistemas, y bienes y servicios que éstos prestan a la sociedad<sup>12</sup>. Además, se debe identificar cómo a través del tiempo el clima afecta potencialmente los ecosistemas<sup>13</sup> y cómo a su vez estos sistemas tienen la capacidad de influir en el clima a nivel local y global<sup>14</sup>.

Por otro lado, con base a esta figura se puede identificar que existe una relación estrecha entre la sostenibilidad de la interacción hombre-ecosistema, la intensidad de las exigencias que la población ejerce sobre los ecosistemas y las externalidades que genera sobre el clima. En general, el desarrollo de las actividades económicas influye en el cambio climático, bien sea por medio del posible aumento en las emisiones de GEI ligadas al crecimiento económico, o por medio de otros efectos que traen el aumento de demanda de alimentos, la expansión de áreas urbanas y de la infraestructura, entre otros; los cuales ocasionan la degradación y pérdida de ecosistemas. Esto a su vez, modifica la capacidad de los ecosistemas de ejercer la regulación climática e hidrológica a diferente escala.

Así mismo, es importante mencionar que los impactos del sector socioeconómico sobre los ecosistemas, al inducir la pérdida de su biodiversidad, en términos generales incluyen: la destrucción y modificación de hábitat (v.g., degradación, deforestación, fragmentación), sobreexplotación, contaminación, introducción de especies invasoras y cambio en la dinámica climática o cambio climático.

La utilidad de conceptualizar las relaciones esbozadas en la Figura 7 reposa en tres hechos relevantes que sirven de soporte para pensar en el alcance de una política de adaptación al cambio climático y garantizar un desarrollo eficiente y sostenible en nuestro país. En primer lugar, el modelo sintetizado en la Figura 7, ofrece una herramienta para entender las dinámicas ambientales y socio-económicas que afectan y se ven afectadas por el clima y que tienen lugar en el territorio. En segundo lugar, el modelo facilita procesos de formulación e implementación de políticas ya que permite tener un mapa completo de los procesos y se convierte en una brújula para identificar acciones estratégicas de intervención. Finalmente, el modelo permite identificar potenciales conflictos por recursos naturales que podrían materializarse en el territorio ante una perturbación generada por fluctuaciones climáticas.

## LA MAYORÍA DE LOS DESASTRES EN COLOMBIA SE DEBEN A LAS VARIACIONES DEL CLIMA

Según el informe realizado por la Organización Meteorológica Mundial en cooperación con la Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres de las Naciones Unidas y otros socios internacionales (ISRD, 2009), en los últimos 50 años, el 90% de los desastres se han debido a fenómenos hidrometeorológicos. Colombia no es ajena a esta dinámica y por su posición geográfica se ve especialmente afectada por los fenómenos “El Niño” y “La Niña” y los Ciclones Tropicales. Es así como de las emergencias reportadas por la UNGRD para el periodo 1998 – 2011 (13.624 en total), el 90% se relaciona con fenómenos hidroclimatológicos y otros asociados (Figura 8). Por otro lado, la clara relación que se encuentra entre el

---

<sup>12</sup> Los ecosistemas a través de su biodiversidad no sólo prestan bienes y servicios a los sectores, sino también a la población (v.g., provisión de alimentos, medicinas); a la nación (v.g., regulación hidrológica, control biológico de plagas y enfermedades); y a escala global (v.g., regulación climática).

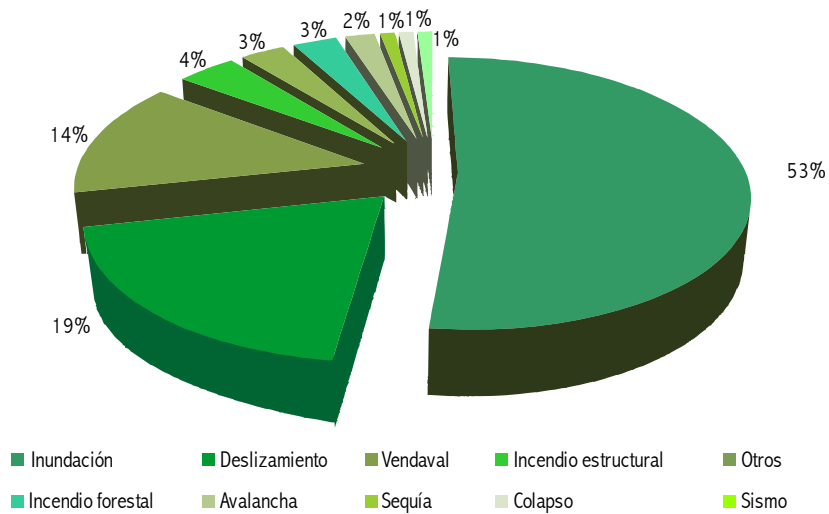
<sup>13</sup> Los cambios en el clima afectan a los ecosistemas porque modifican su composición, funcionamiento y estructura, y esto a su vez altera la prestación de bienes y servicios ecosistémicos necesarios para el bienestar, y reducción de la vulnerabilidad al cambio climático.

<sup>14</sup> Los ecosistemas juegan un papel importante en la regulación climática no solo por la captura y emisión de GEI, sino que además, los cambios en la composición, estructura y funcionamiento de los ecosistemas tropicales tienen serias implicaciones en las dinámicas que pueden modificar las corrientes de aire globales que determinan el clima y ciertos fenómenos climáticos.



régimen de lluvias en Colombia (dos periodos húmedos y dos secos) y la frecuencia de emergencias confirma o reitera la principal relación entre los fenómenos hidrometeorológicos y las emergencias en el país.

**FIGURA 8. RECURRENCIA DE EVENTOS EN COLOMBIA: TOTAL ACUMULADO POR TIPO DE EMERGENCIA. PERIODO 1998-2012**



Fuente: DNP - SDAS con datos de UNGRD - SNPAD, 2012.

Estos desastres se manifiestan con mayor intensidad durante los periodos de “La Niña” y “El Niño”. El fenómeno “La Niña” que en Colombia se caracteriza por el incremento de las lluvias, incrementa el riesgo de inundaciones, deslizamientos y avalanchas. Los reportes de desastres del Observatorio Sismológico del Suroccidente, y de la UNGRD señalan que, entre los años 1950 y 2007 los desastres asociados con lluvias se incrementaron un 16,1% durante este fenómeno en relación con las condiciones normales.

Por otro lado, el fenómeno “El Niño” que en nuestro país se caracteriza por la ocurrencia de incendios forestales y sequías, durante los periodos de 1991 - 1992, 1997 - 1998 y 2004 - 2005 generó la escasez del recurso hídrico produciendo racionamientos de agua y electricidad. Esto afectó la generación hidroeléctrica e hizo recurrir a la generación térmica, que llegó a representar casi el 50% de la generación total del país. Así mismo, los reportes de desastres asociados con las sequías presentaron un incremento de cerca de 2,2 veces durante los periodos de este fenómeno.

Dado que numerosos estudios apuntan a que el cambio climático podría aumentar la frecuencia de aparición de estos fenómenos y su intensidad y que por tanto se esperaría una mayor ocurrencia de emergencias a futuro, se resalta la necesidad de diseñar e implementar acciones a nivel sectorial y territorial que prevengan y disminuyan el impacto del probable incremento en la recurrencia y severidad de las amenazas que plantea el cambio climático. Esto significa que, primero debemos prepararnos para entender, prever y actuar ante la variabilidad climática y posteriormente frente al cambio climático, los cuales difieren entre sí, por sus escalas de tiempo y grados de incertidumbre. Sin embargo, en ambos casos hay que actuar sobre la vulnerabilidad para disminuir el riesgo climático.

## HAY EVIDENCIA DE QUE EL CLIMA ESTÁ CAMBIANDO

La comunidad científica ha venido realizando predicciones sobre el comportamiento del clima en el futuro, cada vez con un mayor grado de confianza. A pesar de que los modelos aún no pueden anticipar

concretamente los cambios esperados a nivel global y que la incertidumbre se incrementa cuando se intenta descender a lo local, todos los modelos coinciden en que la temperatura del planeta va en aumento y sería una irresponsabilidad no actuar frente a tal evidencia. Además, hay consenso de que el cambio climático no puede ser evitado completamente y por lo tanto es necesario estar preparados para estos cambios que ya empiezan a manifestarse en Colombia.

El estudio “Assessment Report 4” (4to reporte de evaluación) del Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático – IPCC (por sus siglas en inglés) (2007) señala, con una alta probabilidad, un aumento de las temperaturas medias globales hacia 2100, de cerca de 1,1 a 6,4°C por encima de los niveles de 1980-1999, dependiendo de las emisiones futuras. En el caso específico de Colombia, la Segunda Comunicación ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), identificó algunas evidencias del cambio climático basándose en el análisis de las series históricas de la precipitación acumulada diaria y de los extremos diarios de temperatura (mínima y máxima), a través del uso de diferentes programas estadísticos que calculan índices de extremos climáticos para monitorear y detectar el cambio climático. En la Tabla 1 se muestran algunas de las evidencias más representativas en nuestro territorio:

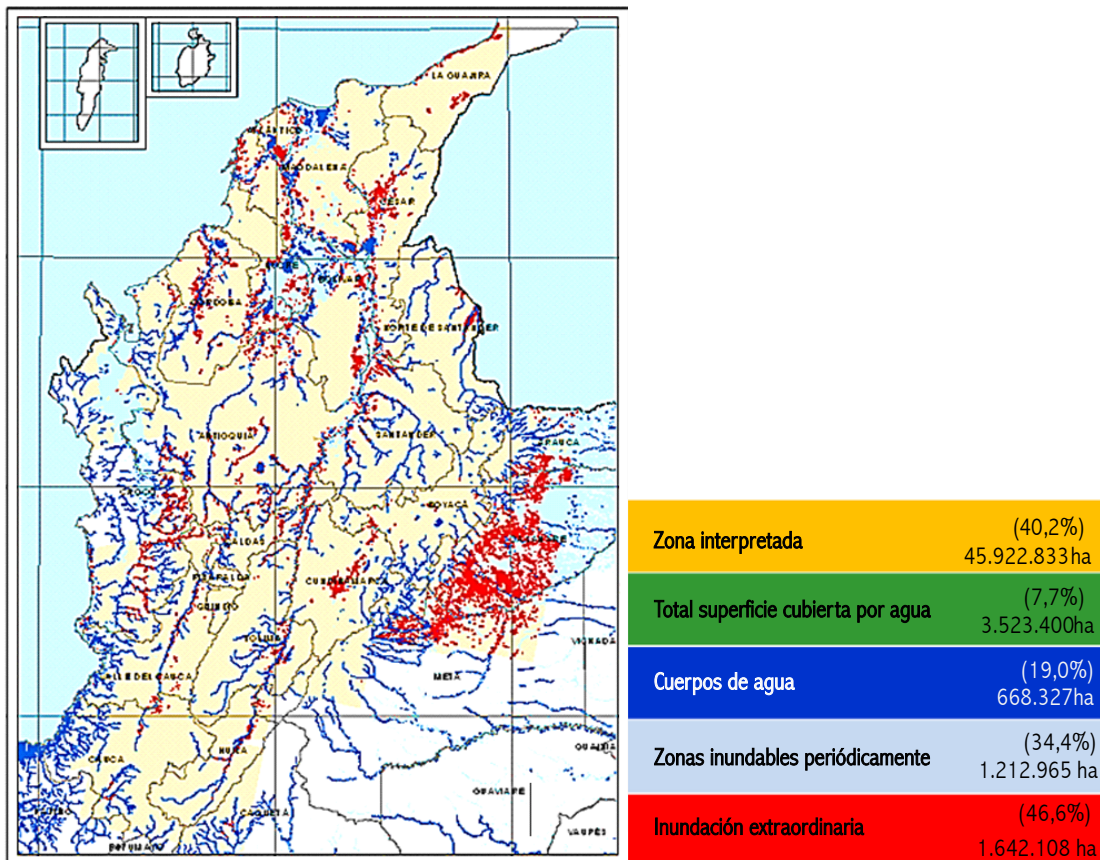
**TABLA 1. EVIDENCIAS Y ESCENARIOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN COLOMBIA**

Indicador/ Característica	Cambios Observados/Escenarios Futuros
Precipitación	Se estima que para la mayor parte del territorio nacional el nivel de lluvias se mantenga en los niveles observados actualmente o con una variación del $\pm 10\%$ . Sin embargo, para algunas regiones se espera una disminución importante en la precipitación.
	En el periodo 2011 a 2040 cerca del 20% del territorio nacional podría verse afectado con una reducción dentro de un rango del 10% y el 30% de la precipitación media anual con respecto al periodo de referencia 1971-2000. Regiones como la Sabana de Bogotá se podrían ver especialmente afectadas.
	Los aumentos de lluvia proyectados se ubicarían especialmente en los departamentos de Vaupés, Chocó, Guainía, Amazonas, San Andrés y Vichada.
Fenómenos de fuerte precipitación	Disminución de eventos extremos de lluvia en los páramos, contrario a lo encontrado para los otros pisos térmicos, en donde en la mayoría de los casos se encontró una tendencia al aumento en las precipitaciones de alta intensidad.
Temperatura media en el aire	Se estima que la temperatura media alcanzará aumentos del orden de 1,4°C; 2,4°C y 3,2°C para los periodos 2011 a 2040, 2041 a 2070 y 2071 a 2100 respectivamente, teniendo como referencia el periodo 1971 a 2000.
Temperatura en el páramo y subpáramo	Incrementos en la temperatura máxima diaria de los páramos cercanos a 1°C por década, mientras que en las zonas de subpáramo y bosque alto andino, los incrementos se sitúan entre los 0,3°C y 0,6°C por el mismo intervalo de tiempo.
	Los incrementos registrados en las estaciones de páramo según la temperatura mínima diaria son muy bajos.
Humedad relativa en el suelo y Escorrentía	Proyecciones indican que la humedad relativa se reducirá en proporciones cercanas al 1,8% para el periodo 2011-2040; 2,5% para 2041-2070 y 5,0% para 2071-2100 con respecto al periodo 1971-2000. Al igual que otras variables esta disminución se manifestará desigualmente por regiones, siendo mayor en el centro del país.
	La escorrentía tendrá reducciones de alrededor del 30% con respecto al periodo 1971-2000 en las cuencas de La Guajira, Bajo Magdalena, parte del Litoral Caribe, Alto Magdalena, Napo, Saldaña, Cesar y Patía.

Fuente: Elaboración propia con información de IDEAM, 2010.

Adicionalmente a estos cambios observados, hay evidencia de que tanto el número de desastres asociados con variables climáticas como la intensidad de los fenómenos extremos, están aumentando. Durante la Ola Invernal que será denominada en adelante como Fenómeno “La Niña” 2010-2011, el país superó los niveles históricos de inundaciones en los principales ríos. Según el IDEAM, varios tramos de las cuencas Magdalena y Cauca alcanzaron el valor máximo de toda la serie histórica de datos de niveles registrados durante los últimos 39 años. La Figura 9 ilustra cómo de las 45.922.833 hectáreas interpretadas, el 46,6% fueron objeto de inundación durante este fenómeno.

**FIGURA 9. ZONAS DE INUNDACIÓN POR FENÓMENO “LA NIÑA” 2010 – 2011**



Fuente: IGAC, IDEAM y DANE, 2011.

Como se vio reflejado durante el fenómeno “La Niña” 2010-2011, cuya magnitud e intensidad de efectos tomó por sorpresa al país, se debe tener presente que el cambio climático puede resultar en transformaciones e impactos cuyo horizonte temporal sea más rápido de lo previsto por los escenarios conocidos, abriendo la posibilidad de ocurrencia de eventos inesperados.

## LOS CAMBIOS EN EL CLIMA AFECTAN LOS ECOSISTEMAS, LA POBLACIÓN Y LOS SECTORES PRODUCTIVOS

Dentro de los eventos climáticos que afectan las diferentes dimensiones del desarrollo (ecosistemas, población y sectores productivos), se han identificado eventos extremos relacionados con precipitaciones, cambios en temperaturas máximas y mínimas, sequías, inundaciones y cambios en la intensidad de los

vientos, entre otros. Estos fenómenos cambian las condiciones naturales de los sistemas, poniendo en riesgo su productividad y la calidad de vida de las poblaciones involucradas.

El IPCC-2007 identificó una serie de efectos esperados del cambio climático. La Tabla 2 ofrece una síntesis de las relaciones más relevantes entre proyecciones climáticas para el Siglo XXI y ejemplos de efectos esperados, causados por diferentes eventos hidrometeorológicos extremos.

**TABLA 2. EJEMPLO DE IMPACTOS DE EVENTOS CLIMÁTICOS EXTREMOS A PARTIR DE LAS TRANSFORMACIONES CLIMÁTICAS ESTIMADAS POR LOS ESCENARIOS DEL IPCC**

Proyección de cambios en fenómenos extremos para el siglo XXI	Ejemplos representativos de los efectos esperados
<b>Eventos extremos de tipo simple</b>	
Aumento de las temperaturas máximas, más días calientes y olas de calor a lo largo de casi todas las áreas emergidas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumento de la mortalidad entre los ancianos y la población urbana más pobre.</li> <li>• Aumento del estrés por calor en los animales y la vida silvestre.</li> <li>• Aumento del riesgo de daño para los cultivos.</li> </ul>
Aumento de las temperaturas mínimas: menos días fríos, días con heladas y olas de frío a lo largo de casi todas las áreas emergidas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disminución de la morbilidad y mortalidad humanas por olas de frío.</li> <li>• Disminución del riesgo de daño para varios tipos de cultivos.</li> <li>• Aumento en el rango de actividad de varios vectores de enfermedad.</li> </ul>
Eventos de precipitación más intensos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumento de las inundaciones, los deslizamientos y las avalanchas.</li> <li>• Aumento en la erosión de los suelos.</li> <li>• Aumento en las avenidas torrenciales de los ríos.</li> </ul>
<b>Eventos extremos de tipo complejo</b>	
Aumento de las sequías en verano en las zonas continentales internas en latitudes intermedias y riesgo asociado de sequías severas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disminución en las cosechas.</li> <li>• Disminución en la cantidad y calidad de las reservas acuíferas.</li> <li>• Aumento en el riesgo de incendios.</li> </ul>
Aumento en la intensidad-pico de los vientos asociados a los ciclones tropicales, así como en el promedio e intensidad de las precipitaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumento del riesgo para la vida humana y de epidemias de enfermedades infecciosas.</li> <li>• Aumento en la erosión costera.</li> <li>• Aumento del daño a los ecosistemas costeros y coralinos.</li> </ul>
Aumento de las sequías e inundaciones asociadas con el fenómeno ENOS “El Niño Oscilación del Sur” en muchas regiones diferentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disminución de la agricultura y del rango de productividad de la tierra en las regiones más expuestas a sequías e inundaciones.</li> </ul>
Intensificación de los monzones asiáticos y de la variabilidad en las precipitaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumento en la magnitud y en el daño causado por inundaciones en las zonas tropicales y templadas de Asia.</li> </ul>

Fuente: IPCC-2007.

En Colombia ya se han evidenciado una serie de impactos sobre los ecosistemas, la biodiversidad y los sectores productivos. Otros más se anticipan a partir de proyecciones con datos locales (IDEAM, 2010) y análisis específicos para la región (PNUD, 2010) o de la experiencia de otros países. En las Tablas 3 y 4 se describen algunos ejemplos de impactos reales o potenciales en Colombia, causados por fenómenos climáticos.

TABLA 3. EFECTOS OBSERVADOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN COLOMBIA

Sectores	Ejemplos representativos de impactos recientes del clima
Ecosistemas y Biodiversidad	<p><b>Cubierta de hielo.</b> Área de glaciares se redujo de 55,4 km<sup>2</sup> en 2002-2003, a 47,1 km<sup>2</sup> en 2006-2007. Desde finales de 1850 los nevados y glaciares colombianos han presentado una acelerada pérdida de área —especialmente en los nevados del Ruiz, Cocuy y Santa Isabel—. En las tres últimas décadas se han presentado pérdidas del 3 al 5% en la cobertura glaciar por año y un retroceso del frente entre 20 y 25 m por año (IDEAM, 2010).</p>
	<p><b>Nivel del mar.</b> Ascenso del nivel del mar en el Caribe en aproximadamente 3,5 mm/año —atribuibles posiblemente al cambio climático global, entre otros factores—. Se estimó una tendencia ascendente en la serie de datos tomados en el puerto de Cristóbal, de 2,3 mm/año. La Costa Pacífica muestra valores similares de ascenso —aunque mayores en Buenaventura—. Tendencia calculada con las series de datos en puntos costeros de Panamá y Ecuador muestran incrementos entre 0,9 mm y 1,4 mm por año, mientras en Buenaventura el aumento es de 2,2 mm por año (IDEAM, 2010).</p>
	<p><b>Parques Naturales.</b> El fenómeno “La Niña” 2010-2011 afectó el Sistema de Parques Naturales Nacionales. Los daños directos ocasionados por dicho fenómeno alcanzaron un valor de \$500 millones en los parques naturales Amacayacu y Tayrona (Parques Naturales de Colombia - Informe de Gestión al Congreso de la República 7 de agosto de 2010 - 23 de junio de 2011).</p>
	<p><b>Bosques.</b> Los bosques afectados por el fenómeno “La Niña” 2010-2011 fueron de 36.105 hectáreas equivalentes a un 4,2% del total de área inundada, mientras que las áreas con vegetación herbácea o arbustiva o, con una combinación de ellas, afectadas por las inundaciones alcanzaron las 72.741 hectáreas —el 7,3% del total inundado— (BID -CEPAL, 2011).</p>
	<p><b>Cuencas.</b> Durante el fenómeno “La Niña” 2010-2011 las cuencas de los ríos Magdalena y Cauca presentaron crecientes procesos de sedimentación y erosión, debidos sobre todo a mayores niveles de actividades económicas como agricultura, ganadería y minería (BID - CEPAL, 2011).</p>
Sector Agropecuario	<p><b>Sequía.</b> Déficit hídrico, incendios forestales y heladas en periodos de “El Niño” —especialmente el de 2007—. Afectación significativa en la producción agrícola de papa, cebada, trigo y pecuaria, principalmente la producción lechera, así como en la disponibilidad de agua para la población (Pabón y Torres, 2008).</p>
	<p><b>Inundación.</b> 1.165.413 de hectáreas equivalentes al 3% de la superficie ganadera afectadas por las inundaciones generadas por el fenómeno “La Niña” 2010-2011 (BID - CEPAL, 2011):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Afectación de 2.068.385 de animales —el 5,1% del inventario proyectado por el MADR para 2011—. Se estima murieron 160.965 animales orientados a la producción de carne o leche.</li> <li>• El valor del perjuicio sufrido por el inventario de ganado durante este periodo fue de \$108.652 millones.</li> <li>• Daños totales valorados en pecuaria, avicultura, acuicultura e infraestructura intrafinca representaron un total de \$759.893 millones.</li> <li>• Anegación de 1.000.000 de hectáreas de cultivos y posterior marchitamiento y muerte de plantas, dejando un total de \$693.448 millones en pérdidas.</li> </ul>
	<p>El fenómeno “La Niña” 2010-2011 trajo una suma de pérdidas por superficie en desarrollo afectada por la anomalía climática de \$89.004 millones, y de pérdidas por menores rendimientos en tierras no afectadas de \$216.995 millones. Lo anterior da como resultado una pérdida total de \$305.999 millones en los cultivos permanentes —principalmente café, caña de azúcar, frutales y yuca— (BID - CEPAL, 2011).</p>
	<p>Durante el fenómeno “La Niña” 2010-2011 el valor bruto de la producción (VBP) perdido por el conjunto de los cultivos transitorios examinados alcanzó los \$309.217 millones—principalmente arroz, hortalizas y maíz— (BID - CEPAL, 2011).</p>
<p>Las dos fases del fenómeno “La Niña” 2010-2011 afectaron severamente la alternancia climática estacional y, además de originar grandes y persistentes inundaciones, este fenómeno estuvo acompañado por excesiva humedad ambiental lo cual favoreció el fuerte aumento del ataque de hongos y de otros organismos dañinos a las plantas cultivadas (BID - CEPAL, 2011).</p>	

Sectores	Ejemplos representativos de impactos recientes del clima
Salud	El fenómeno “La Niña” 2010-2011 aumentó los casos de infecciones respiratorias agudas y disparó las alertas de propagación de malaria, cólera, leishmaniasis, tuberculosis y dengue. A finales de 2011 se observó un total de 470 casos de muerte por infección diarreica aguda en menores de cinco años, cifra superior a los casos ocurridos tanto en 2010 como en 2009 (Boletín epidemiológico: www.ins.gov.co).
Agua Potable/ Saneamiento	El fenómeno “La Niña” ocasionó daños en la infraestructura valorados en \$525.867 millones –servicios de acueducto y saneamiento básico (99,8%) y recolección de residuos sólidos (0,13%)–; 23 departamentos registraron cerca de 778 daños a la infraestructura en alguno de los tres servicios (BID - CEPAL, 2011).
Transporte	El fenómeno “La Niña” 2010-2011 produjo daños a la infraestructura de transporte –principalmente carreteras, ferrocarriles, fluvial, puertos y aeropuertos–. Derrumbes, afectaciones a la banca y desestabilización de taludes. Pérdidas asociadas a demoras en transporte de carga y pasajeros, cierres prolongados, y mal estado de las vías dejaron un total de \$3,4 billones en daños y \$417.000 millones de pérdidas asociadas a demoras en transporte de carga y pasajeros, cierres prolongados, y mal estado de las vías (BID - CEPAL, 2011).
Vivienda	552.175 viviendas afectadas –241.567 ubicadas en áreas urbanas y 310.608 en zona rural– debido al fenómeno “La Niña” 2010-2011, equivalentes a un total de \$2,6 billones en reconstrucción y reasentamientos –el 69% de daños en viviendas fueron causados por inundación, el 14,8% por deslizamiento, el 8% por vendaval y el 2,3% por avalancha– (Registro Único de Damnificados - RUD).

Fuente: Tomado de las referencias citadas.

**TABLA 4. EFECTOS ESPERADOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN COLOMBIA**

Sectores	Efectos proyectados /potenciales del clima
Ecosistemas y Biodiversidad	<b>Cubierta de hielo.</b> Si la reducción del área de los glaciares continúa al ritmo actual se estima que estos podrían desaparecer entre 2030 y 2040 (IDEAM, 2010).
	<b>Incremento de la temperatura media del mar.</b> Blanqueamiento masivo en los corales lo cual produce una disminución de tasas de crecimiento y reproducción, y aumento de enfermedades en corales sobrevivientes (Buddemeier et al., 2004; Wilkinson, 2008). Repercute en cambios en la biodiversidad y recursos pesqueros asociados (PNUD, 2010). Alteración del crecimiento, distribución, reproducción y productividad de ecosistemas de pastos marinos (Bulthuis, 1987; Short et al., 2001).
	<b>Incremento en la concentración de CO<sub>2</sub> del océano - Acidificación.</b> Hábitat perjudicial para los arrecifes coralinos ya que limita el potencial de calcificación de los corales y otros organismos arrecifales. Sin embargo, representa beneficios para otros organismos, como los pertenecientes a ecosistemas de pastos marinos, que obtienen una mayor productividad, crecimiento y biomasa con el incremento del CO <sub>2</sub> (Zimmerman et al., 1997; Short y Neckles, 1999; Björk et al., 2008). Incentiva la generación de nuevos microhábitats que podrían albergar una mayor cantidad de fauna asociada como invertebrados y peces. Sin embargo, incrementos de CO <sub>2</sub> en el largo plazo, hacen que los beneficios de la acidificación en el ecosistema sean inciertos (Short y Neckles, 1999).
	<b>Aumento del nivel del mar.</b> Aumento del nivel del mar en un metro podría causar una inundación permanente de 4.900 km <sup>2</sup> de costas bajas y el anegamiento de 5.100 km <sup>2</sup> . La población que se vería afectada sería del orden de 1,4 a 1,7 millones de habitantes –el 80% corresponde al Caribe y 20% al Pacífico–. La situación en la isla de San Andrés podría ser crítica. Ascenso de un metro en el nivel del mar podría causar una inundación mayor al 10% de la isla; inundación en áreas de marismas, cordones litorales, rellenos artificiales y algunas terrazas coralinas bajas cubiertas por mangle; afectación de zonas urbanas de uso residencial y comercial, e inclusive el puerto de la isla. En las islas de Providencia y Santa Catalina, el área expuesta a la inundación representa el 3,8% del área de las islas (IDEAM, 2010).
	Impactos sobre los bosques podrían ser considerables, pero existe todavía incertidumbre sobre la capacidad de adaptación de éstos (PNUD, 2010).

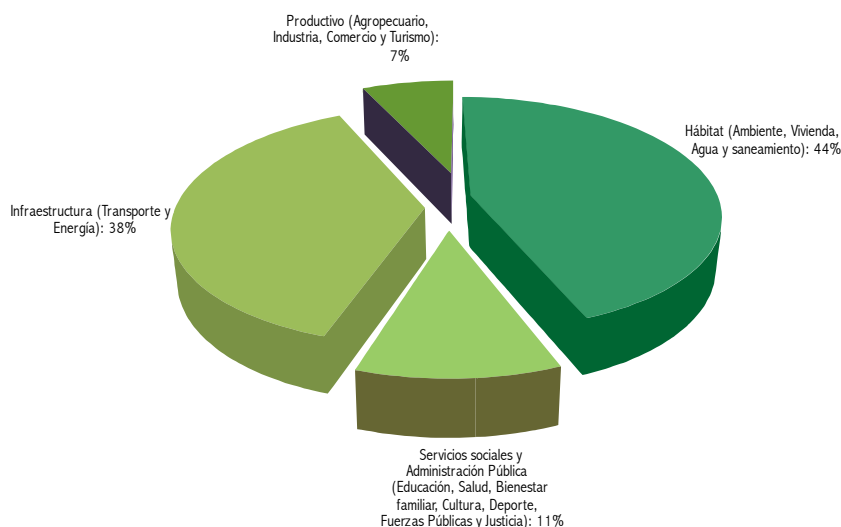


Sectores	Efectos proyectados /potenciales del clima
Sector Agropecuario	La agricultura en pequeña escala es especialmente vulnerable en zonas sobreexplotadas por ganadería extensiva, agotamiento de acuíferos y áreas afectadas por erosión (Smith et al., 2008).
	En Suramérica el éxito de estas actividades depende básicamente de condiciones climáticas propicias. La agricultura, la pesca y los sistemas forestales contribuyen en un 12% al PIB de la región (Sivakumar & Raymond, 2007).
	Gran parte de los agroecosistemas del país son vulnerables a los efectos de la aridización, la erosión de suelos, la desertificación y los cambios en el régimen hidrológico. Se estima un mayor riesgo de inundaciones en cultivos y de otros eventos naturales como vendavales y granizadas que podrían afectar la producción agrícola (PNUD, 2010).
Salud	Aumento de la incidencia de enfermedades transmitidas por vectores –malaria y dengue– (PNUD, 2010). Cerca del 65% de la población urbana en Colombia presenta una alta probabilidad de infección por dengue o fiebre hemorrágica del dengue. El fenómeno de “El Niño” podría desplazar los vectores hacia zonas más altas en donde actualmente no se registra su presencia, poniendo en riesgo a un porcentaje más alto de la población (IDEAM, 2010). Las regiones andinas son las más propensas a estas nuevas epidemias por ser zonas de malaria inestable. Estas regiones también son propensas debido al deterioro de los recursos hídricos y de las condiciones de habitabilidad (PNUD, 2010).
Agua Potable/ Saneamiento	Se prevé una disminución de la escorrentía en la región andina y el norte del país que podría causar problemas en el suministro de agua y déficit en los embalses (PNUD, 2010).
Transporte	Entre las afectaciones proyectadas al transporte por el cambio climático están los retrasos y cancelaciones de viajes, y la reducción de la productividad asociada, sin embargo, estos costos son pequeños comparados con los daños que las crecientes podrían tener sobre la infraestructura de transportes (Smith et al., 2008).
Vivienda	La infraestructura en todo el país y los asentamientos precarios y en zonas de riesgo podrían verse afectados por la mayor frecuencia de eventos extremos –en especial inundaciones, lluvias fuertes, tormentas tropicales y deslizamientos–, lo que podría deteriorar aún más las condiciones de habitabilidad y calidad de vida de poblaciones desplazadas y con menor poder adquisitivo (PNUD, 2010).

Fuente: Tomado de las referencias citadas.

El fenómeno “La Niña” 2010-2011 ofrece evidencia muy clara sobre los impactos de la variabilidad y el cambio climático en nuestro desarrollo. El estudio sobre valoración de daños y pérdidas asociadas a este fenómeno elaborado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), señala que los daños a mayo de 2011 fueron de \$ 11,2 billones de pesos, más de 3,2 millones de personas fueron afectadas y los sectores más afectados durante la temporada de lluvias fueron vivienda e infraestructura, donde se concentran el 82% de los daños estimados (Figura 10).

**FIGURA 10. PORCENTAJE DE DAÑOS EN LOS SECTORES**



Fuente: BID - CEPAL, 2011.

Hay evidencia que indica que estas afectaciones van a ser cada vez más comunes, lo cual se verá reflejado tanto en impactos en sistemas naturales, como sociales y económicos. Cabe anotar que muchas problemáticas como la deforestación, la afectación de los servicios ecosistémicos y la desigualdad social, que no son causas directas del cambio climático, sí agudizan de forma indirecta los impactos de este fenómeno. A continuación, se analiza el caso de los impactos del cambio climático sobre la población más vulnerable.

## LOS IMPACTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO AFECTAN PRINCIPALMENTE A LOS MÁS POBRES

El cambio climático ha sido identificado como una amenaza para el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo del Milenio, en particular en cuanto a las metas de erradicar la pobreza extrema y el hambre (Objetivo 1) y las relacionadas con la salud (Objetivos 4 a 6: combatir las principales enfermedades, reducir la mortalidad infantil e mejorar la salud materna)<sup>15</sup>.

Las principales formas en las que el cambio climático afecta la lucha contra la pobreza se dan a través de la reducción en el acceso a agua potable, los efectos sobre la salud que se manifiestan particularmente en los más pobres y los impactos sobre la productividad agrícola que afectan no solamente a los productores campesinos, sino también a los pobres urbanos vía un incremento en los precios de los productos alimentarios.

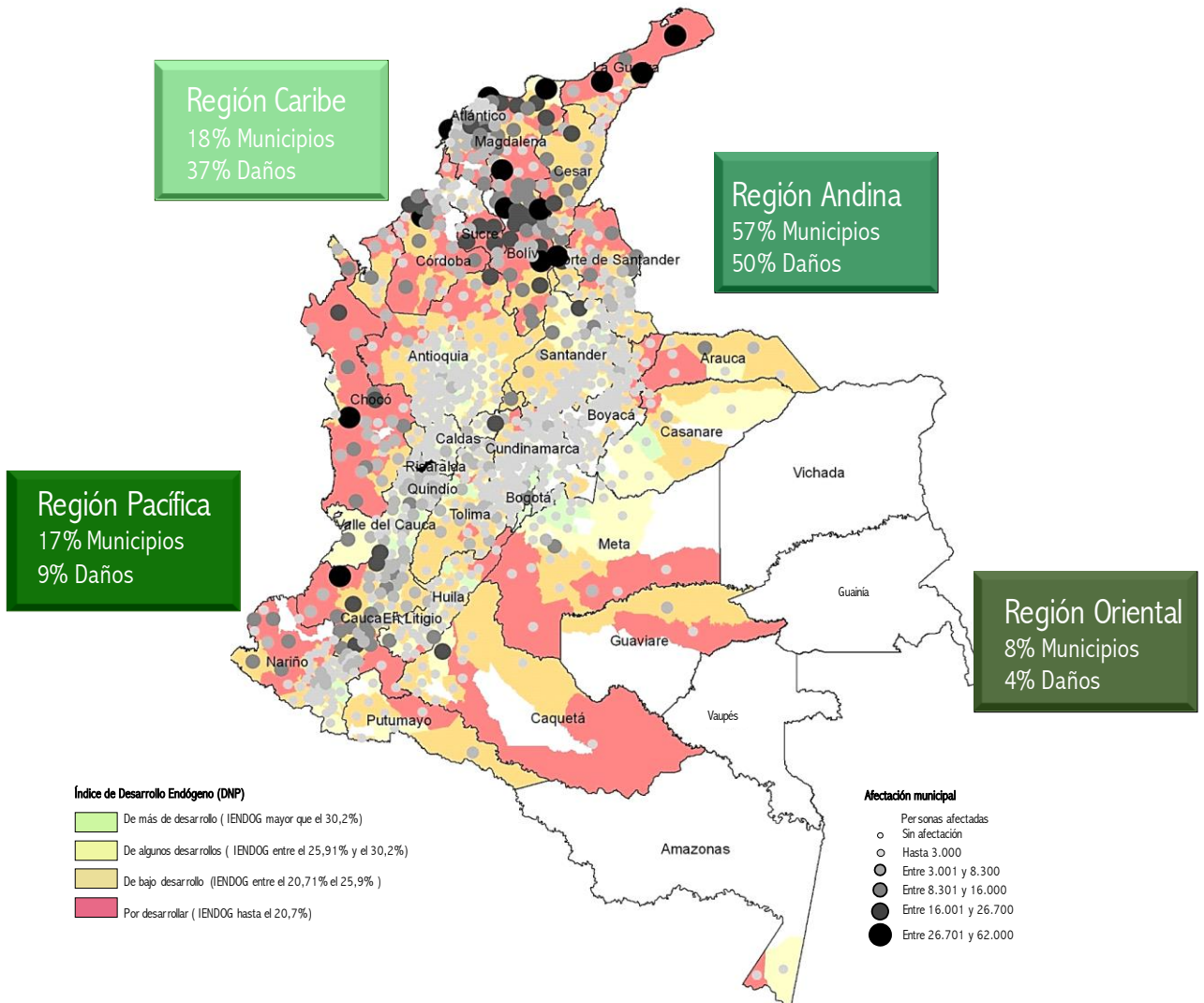
Adicionalmente, la población más pobre suele asentarse en las zonas de mayor riesgo (v.g., susceptibles de inundaciones, zonas de laderas) con condiciones habitacionales inadecuadas. Por esta razón, la mayoría de las viviendas afectadas por los fenómenos climáticos corresponden a las de esta población. Estos eventos pueden generar situaciones de desplazamiento y migración. Cuando suceden desastres, la población pobre se ve proporcionalmente mucho más afectada, pues no solo cuenta con menor capacidad de ahorro y suele tener menores mecanismos de cobertura del riesgo, sino que la pérdida de activos que enfrenta puede ser tan grande que la puede llevar a una situación de pobreza extrema.

<sup>15</sup> Para mayor información referirse a Poverty and Climate Change – Reducing the Vulnerability of the Poor Through Adaptation: <http://www.oecd.org/dataoecd/60/27/2502872.pdf>



Según la Subdirección de Desarrollo Ambiental Sostenible (SDAS) del DNP, los municipios más afectados durante el fenómeno “La Niña” 2010-2011 registran un alto índice de necesidades básicas insatisfechas – NBI y una baja capacidad endógena. Esta relación se plasma mediante el Índice de Desarrollo Endógeno – IENDOG<sup>16</sup>, como ilustra la Figura 11. Lo anterior indica que, existe una relación inversamente proporcional entre la pobreza, la capacidad institucional y la magnitud de los impactos, aumentando la vulnerabilidad de este grupo de municipios. Por lo tanto, si bien la adaptación al cambio climático no garantiza la erradicación de la pobreza, si es una de las estrategias necesarias para garantizar la efectividad de la lucha contra este problema en Colombia.

**FIGURA 11. IMPACTOS FENÓMENO “LA NIÑA” 2010 - 2011 EN COLOMBIA**



Fuente: SDAS, 2011.

<sup>16</sup> Para mayor información referirse a [http://www.indepaz.org.co/attachments/577\\_Anoxos%20Bases%20PND%20definitivas.pdf](http://www.indepaz.org.co/attachments/577_Anoxos%20Bases%20PND%20definitivas.pdf)



## D. LINEAMIENTOS PARA UNA ADAPTACIÓN PLANIFICADA EN EL PAÍS

Esta sección propone unos principios fundamentales a los cuales el país debe apostarle para lograr adecuados procesos de adaptación planificada. Se resalta la *Gestión del Cambio Climático* como un proceso de planificación continuo a lo largo del tiempo, que abarca de manera transversal a los territorios, los sectores productivos e institucionales y los grupos humanos. Estas apuestas constituyen lineamientos para desarrollar los procesos de adaptación en sectores y territorios y deberán guiar los principios sobre los que se fundamentarán dichos procesos.

### UN NUEVO MODELO DE GESTIÓN PARA LA SOSTENIBILIDAD DEL DESARROLLO QUE INCLUYA LOS RETOS CLIMÁTICOS

Históricamente, en Colombia, la planeación ambiental se inició con la expedición de la Ley 2 de 1959 que definió las Zonas de Reserva Forestal y con el Código Nacional de los Recursos Naturales (CNRN) a través del decreto 2811 de 1974 al reconocer la importancia que cobraba su adecuado manejo para la sostenibilidad del desarrollo. Más adelante, a raíz de la tragedia de Armero producida por la erupción del volcán Nevado del Ruiz el 13 de noviembre de 1985, el país reconoce la importancia de llevar a cabo una adecuada gestión del riesgo para lo cual se conforma mediante el Decreto 919 de 1989 el Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres (SNPAD) y a través del Decreto 93 de 1998 se reglamenta el Plan Nacional para la Prevención y Atención de Desastres (PNPAD). Finalmente, mediante el Documento CONPES 3146 de 2001 se busca consolidar el PNPAD con elementos tales como el conocimiento, la incorporación del tema en la planificación, el fortalecimiento institucional del SNPAD y el mejoramiento de los programas de educación y divulgación entre otros.

En el 2011, se planteó la reforma al Decreto 919 de 1989, cuya ley se expidió al año siguiente (Ley 1523 de 2012), por la cual se adopta la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, renombrando y estableciendo el Sistema Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres. El sistema propone la conformación de tres comités nacionales: Conocimiento del Riesgo, Reducción del Riesgo y por último, Manejo de Desastres. Esta ley, fue antecedida por la creación de la UNGRD, a través del decreto 4147 de 2011.

Al igual que sucedió con la gestión del riesgo, la necesidad de incorporar el cambio climático dentro de la planificación del desarrollo resurge a raíz de la llegada del fenómeno “La Niña” 2010-2011 como una antesala de los fenómenos climáticos con los cuales el país tendrá que aprender a convivir a futuro. Es importante tener presente que el cambio climático representa un nuevo reto que es transversal para el

desarrollo. Este reto exige incorporar un nuevo componente de Gestión del Cambio Climático para lograr una gestión que garantice la sostenibilidad del desarrollo (Figura 12).

Por lo tanto, se pueden identificar tres componentes esenciales de una Gestión para la Sostenibilidad del Desarrollo: (a) la Gestión Ambiental, (b) la Gestión del Riesgo; y (c) la Gestión del Cambio Climático. A continuación se definen cada uno de estos componentes.

- **Gestión Ambiental:** Se refiere a las acciones que, en forma consciente y dirigida a propósitos definidos, realice la sociedad para administrar los recursos naturales, renovables o no. Esto implica conservar, recuperar, mejorar, proteger o utilizar moderadamente los recursos naturales; orientar los procesos culturales al logro de sostenibilidad; ocupar y transformar el territorio de manera racional y sostenible; y revertir los efectos del deterioro y la contaminación sobre la calidad de vida, el estado de los ecosistemas, y la actividad económica<sup>17</sup>.
- **Gestión del Riesgo:** Busca "...orientar las acciones del Estado y de la sociedad civil para la prevención y mitigación de riesgos, los preparativos para la atención y recuperación en caso de desastre, contribuyendo a reducir el riesgo y al desarrollo sostenible de las comunidades vulnerables ante los eventos naturales y antrópicos..."<sup>18</sup>.
- **Gestión del Cambio Climático:** Tiene por objeto coordinar las acciones del Estado, los sectores productivos y la sociedad civil en el territorio mediante acciones de mitigación, que busquen reducir su contribución al cambio climático vía disminución de emisiones de GEI; y de adaptación a los efectos, que le permitan enfrentar los retos actuales y futuros asociados a la mayor variabilidad climática, reducir la vulnerabilidad de la población y la economía ante ésta, promover un mayor conocimiento sobre los impactos del cambio climático e incorporarlo en la planificación del desarrollo.

**FIGURA 12. COMPONENTES DE LA GESTIÓN PARA LA SOSTENIBILIDAD DEL DESARROLLO**



Fuente: Elaboración propia.

La Figura 12 ilustra que en la Gestión para la Sostenibilidad del Desarrollo existen campos de acción relacionados exclusivamente con cada uno de sus componentes. La contaminación del aire urbano, la

<sup>17</sup> Definición acuñada por la Subdirección de Desarrollo Ambiental Sostenible del DNP, con base en consultas a textos publicados del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, y del DNP.

<sup>18</sup> Decreto 93 de 1998 por el cual se adopta el Plan Nacional para la Prevención y Atención de Desastres.

atención de emergencia ante terremotos y tsunamis y la mitigación de emisiones de GEI son ejemplos exclusivos de Gestión Ambiental, Riesgo y Cambio Climático, respectivamente. En éstos, el traslape entre los diferentes componentes de la Gestión para la Sostenibilidad del Desarrollo es, cuanto mucho, marginal y se puede identificar claramente el componente de gestión al cual pertenece.

En otros casos, como en el ordenamiento territorial, el traslape de cada uno de los componentes es claro. Por ejemplo, para reducir el riesgo de deslizamientos en zonas pobladas es necesario determinar parámetros técnicos para la construcción de las viviendas e identificar las zonas con menor probabilidad de deslizamiento. Lo anterior sólo se logra gracias a un adecuado conocimiento de los ecosistemas presentes, las características hidrológicas y del suelo de la zona y la ocurrencia e intensidad de fenómenos climáticos extremos asociados al cambio climático.

De lo anterior se deducen dos conclusiones. La primera, es que para el PNACC son deseables aquellas intervenciones que incorporen los tres componentes de la Gestión para la Sostenibilidad del Desarrollo, puesto que se anticipa que serán más robustas y efectivas. La segunda, es que la Gestión del Cambio Climático debe ser incorporada en los instrumentos de planificación.

La Gestión del Cambio Climático tiene dos componentes, el de mitigación que busca reducir las emisiones de GEI que contribuyen al cambio climático; y el de adaptación que consiste en realizar intervenciones estratégicas en el territorio que favorezcan el ajuste de los sistemas ecológicos, sociales y económicos para responder ante estímulos climáticos, sus efectos e impactos. A continuación, la discusión se centrará en el segundo componente de la Gestión del Cambio Climático.

## **UNA ADAPTACIÓN PLANIFICADA ES MÁS COSTO-EFECTIVA**

Los grupos humanos, los sectores productivos y los actores institucionales que habitan y/o desarrollan actividades en los territorios siempre generan procesos de adaptación. Sin embargo, según el momento en el que se genere la intervención, se pueden clasificar las acciones como de adaptación reactiva y adaptación preventiva.

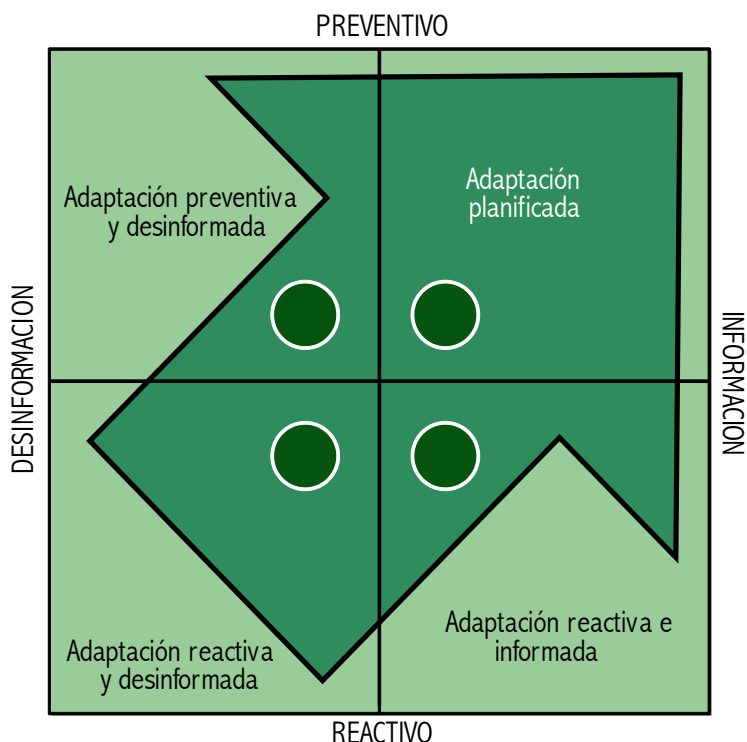
La adaptación reactiva se produce en función de la exposición de un sistema en el territorio frente al cambio climático y, más específicamente, a la variabilidad climática. La necesidad de esta adaptación surge como respuesta a los impactos o efectos iniciales que estos fenómenos tienen sobre los sistemas. Por ejemplo, los cultivos y las ciudades necesitan agua y si hay escasez hay que buscarla. En contraste, la adaptación preventiva se produce cuando las acciones del sistema se adelantan a los fenómenos de variabilidad y cambio climático.

Sin embargo, en ambos casos es posible que los procesos de adaptación no sean totalmente exitosos. Esta situación está principalmente influenciada por el nivel de conocimiento que se tenga sobre las variables ecológicas, climáticas y las condiciones socioeconómicas locales. En este sentido se vuelve fundamental fomentar un mayor conocimiento sobre estas dinámicas locales como una manera de mejorar la probabilidad de éxito de las políticas de adaptación. La Figura 13 ilustra los posibles tipos de adaptación que se pueden encontrar bajo este contexto. Basados en esta clasificación se puede definir la adaptación planificada como aquella que cumple “lo mejor posible” con los criterios de prevención e información. Es así como, el país debe apostarle a lograr generar políticas que tiendan hacia procesos de adaptación planificada<sup>19</sup>.

---

<sup>19</sup> Este planteamiento no implica que no se puedan emprender medidas de adaptación de tipo reactivo e informadas, sin embargo, este tipo de medidas de choque no son tan deseables como las que se han preparado de forma anticipada al surgimiento de amenazas climáticas y que forman parte de una adaptación planificada.

FIGURA 13. PROGRESIÓN HACIA UNA ADAPTACIÓN PLANIFICADA



Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, una de las características más importantes de los procesos de adaptación planificada es que resultan ser costo-efectivos. Por ejemplo, de acuerdo con un análisis de riesgo desarrollado por la Corporación Autónoma Regional del Caldas (CORPOCALDAS) en 2011, por cada \$1 invertido en el proyecto Gestión Integral del Riesgo en Manizales se evitan \$2 de pérdidas asociadas a algún evento de desastre. El Banco Mundial (2004) estima que esta cifra puede ascender a USD 7 evitados en esfuerzos de recuperación por cada dólar invertido en prevención. Por otra parte, el informe de Stern (2006), muestra que la inversión de recursos en proyectos de reducción de GEI, es menos costosa que las pérdidas que se generarían sobre la economía a causa de los impactos de un aumento en el nivel de GEI en la atmósfera. De esta forma se evidencia cómo las inversiones en procesos de adaptación planificada resultan ser costo-eficientes frente a los costos de la no adaptación.

## LOS INSTRUMENTOS DE PLANIFICACIÓN DEBEN INCORPORAR LA GESTIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO

La importancia de lograr considerar las variables climáticas dentro del desarrollo de las actividades de los sectores y territorios, implica la necesidad de incluir dichas variables dentro de sus procesos de planificación. De igual manera, la Gestión del Cambio Climático en la medida que forma parte integral de una adecuada Gestión para la Sostenibilidad del Desarrollo debe ser incorporada dentro de los diferentes instrumentos de planificación. Estos instrumentos incluyen el Plan Nacional de Desarrollo – PND, los Planes de Desarrollo Departamentales y Municipales, los Planes de Ordenamiento Territorial – POT, el Plan Nacional para la Prevención y Atención de Desastres – PNPAD y las demás herramientas de planificación territorial, ambiental y sectorial (Figura 14).

FIGURA 14. GESTIÓN PARA LA SOSTENIBILIDAD DEL DESARROLLO DENTRO DE LOS INSTRUMENTOS DE PLANIFICACIÓN



Fuente: Elaboración propia.

La Gestión Ambiental y más recientemente la Gestión del Riesgo han venido siendo incorporadas en los instrumentos de planificación. El PND 1994-1998 menciona la Gestión Ambiental (sin incorporar ningún criterio de riesgo o cambio climático); luego en el PND 1998-2002, se incluye una *cultura de prevención y atención de desastres y mitigación del riesgo*, y teniendo en cuenta el terremoto del Eje Cafetero, se establece un plan de reestructuración para la zona como un eje principal del país. Así mismo, el PND 2006-2010 incorpora la gestión ambiental y del riesgo, y menciona el tema de cambio climático, priorizando la elaboración de la Segunda Comunicación Nacional y la formulación de una política que defina el marco institucional necesario para coordinar las acciones de cambio climático en el país. Finalmente, el PND 2010-2014 refiriéndose al fenómeno “La Niña” 2010 – 2011 plantea que éste “...ha cambiado el rumbo de la política ambiental y del riesgo del país, ha transformado la visión de los colombianos sobre las posibles consecuencias del cambio climático...” (Tabla 5).

TABLA 5. CAPÍTULOS DE PND CON REFERENCIA A LA SOSTENIBILIDAD

Plan Nacional de Desarrollo	Capítulos Relacionados con la Gestión Ambiental
1994-1998: El Salto Social	Capítulo 7. Desarrollo sostenible
2006-2010: Estado Comunitario: Desarrollo para Todos	Capítulo 5. Una gestión ambiental y del riesgo que promueva el desarrollo sostenible
2010-2014: Prosperidad para Todos	Capítulo VI. Sostenibilidad ambiental y prevención del riesgo

Fuente: Elaboración propia.

Por otro lado, en la reglamentación actual, los POT deben incorporar una planificación ambiental y criterios para la prevención de desastres, pero no hacen referencia alguna al cambio climático como una variable fundamental para la planificación del territorio<sup>20</sup>. En la transición progresiva hacia una Gestión para la Sostenibilidad del Desarrollo, el PNACC debe lograr que la Gestión del Cambio Climático sea incorporada dentro de los Planes de Desarrollo, los POT, los Planes de Ordenamiento y Manejo de Cuencas Hidrográficas (POMCA) y cualquier otro instrumento de ordenamiento ambiental y territorial.

## EL GOBIERNO SE ENFOCARÁ EN PROVEER BIENES PÚBLICOS Y PROTEGER A LA POBLACIÓN MÁS VULNERABLE

Para garantizar que se ejecute una política eficiente y progresiva, el Gobierno debe concentrarse en promover actividades que generen beneficios para toda la población o que favorezcan a los más vulnerables, ya que estos últimos son los más susceptibles de verse afectados por los efectos del cambio climático y no cuentan con la capacidad para recuperarse rápidamente por sí mismos.

La Tabla 6 ilustra algunos de los ejemplos de proyectos que debe promover el Gobierno para cumplir con esta política. Es importante resaltar el papel del Gobierno en términos de generar información de libre acceso que permita orientar la toma de decisiones. En este caso, el generar un mayor conocimiento, educación y concientización alrededor de las problemáticas del cambio climático es una labor importante del Gobierno que se manifiesta no solamente a través de la generación de información hidrometeorológica, sino además a través de promover un mayor conocimiento de los riesgos del cambio climático y una mayor investigación científica sobre el tema. En el largo plazo, esto crea las capacidades para generar una adaptación planificada en todos los niveles territoriales y es por lo tanto, la forma más eficiente de generar una adaptación adecuada.

**TABLA 6. EJEMPLOS DE PROYECTOS A PRIORIZAR POR EL GOBIERNO**

Provisión de bienes públicos y recursos de uso común	Protección a la población más vulnerable
Promover programas educativos que acerquen a la población a la problemática del cambio climático.	Intervenir prioritariamente las zonas que afectan a la población de menores ingresos.
Apoyar toda la cadena de producción de información hidrometeorológica para orientar la toma de decisiones.	Desarrollar mecanismos para la atención oportuna a pequeños campesinos que derivan su sustento de la producción de la tierra.
Recuperación y conservación de ecosistemas que provean servicios ecosistémicos estratégicos (por ejemplo, regulación hídrica, formación de suelos y polinización).	Planificar y garantizar condiciones habitacionales adecuadas y con una alta capacidad de adaptación a la variabilidad climática para la población más vulnerable (asentamientos en riesgo).
Garantizar el adecuado funcionamiento de la infraestructura frente a la variabilidad climática (reparación de vías y viviendas de interés social afectadas por el clima).	Adelantar campañas para reducir los impactos del surgimiento de nuevas enfermedades en zonas con altos índices de necesidades básicas insatisfechas.

Fuente: Elaboración propia.

Así mismo, el Gobierno debe velar por cumplir con labores que ningún actor privado va a realizar ya que no existen los adecuados incentivos para hacerlo. Lo anterior es relevante puesto que los beneficios de estas acciones son para toda la sociedad. Algunos ejemplos importantes de esto son la recuperación y conservación de ecosistemas estratégicos para la provisión de servicios ecosistémicos, la garantía del

<sup>20</sup> Ley 388 de 1997.



adecuado funcionamiento de la infraestructura pública frente a la variabilidad climática y la prevención de ocupación de áreas de bajamar o que sean susceptibles de afectación por inundación, erosión o intrusión marina.

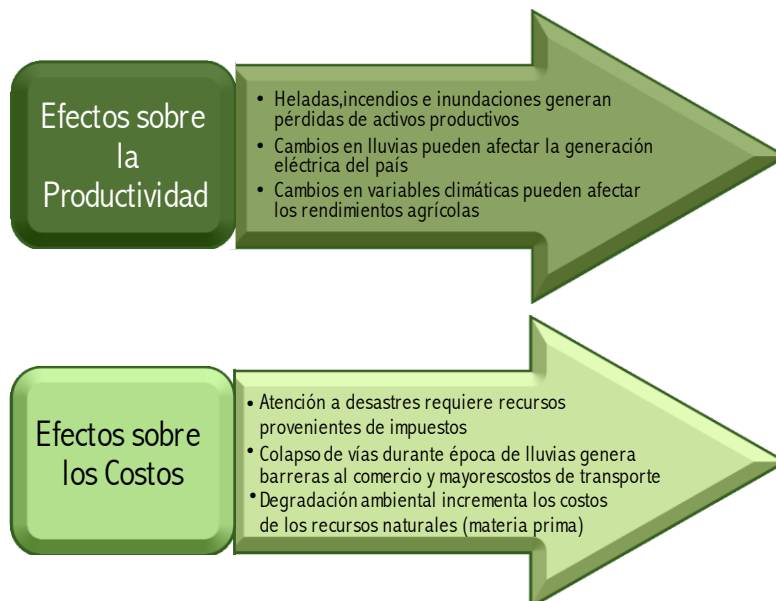
Adicionalmente, la acción del Gobierno debe ir orientada hacia reducir la vulnerabilidad, pero en particular de la población con menor capacidad para reaccionar ante impactos generados por el clima. Esto requiere replantear la forma de atención a la población de menores ingresos incorporando la Gestión del Cambio Climático dentro de la atención a pequeños campesinos, la planificación de las viviendas de interés social y la atención en salud por el surgimiento de nuevas enfermedades, entre otros.

## LA ADAPTACIÓN ES UNA ESTRATEGIA PARA GARANTIZAR LA COMPETITIVIDAD A LARGO PLAZO

Según lo discutido en la sección sobre impactos socioeconómicos del cambio climático, existe evidencia significativa de cómo el cambio climático está afectando la economía nacional. La magnitud de este impacto sobre la economía se estima que se va a incrementar en el tiempo en la medida que no se han generado consensos globales para reducir las emisiones de GEI y por lo tanto, los fenómenos climáticos extremos y la variabilidad climática se intensificarán.

Es necesario reconocer que la productividad de los sectores podría verse afectada por la degradación ambiental, en tanto que los recursos naturales son agotables y éstos son la base de la producción, en este caso la variable climática podría exacerbar estos efectos. En este sentido es crítico que los sectores y los territorios entiendan que la adaptación al cambio climático es una estrategia para garantizar la competitividad a largo plazo. La Figura 15 ilustra con algunos ejemplos la importancia que tiene la adaptación para la competitividad, entendida como la combinación de altos niveles de productividad y bajos costos.

FIGURA 15. IMPORTANCIA DE LA ADAPTACIÓN PARA LA COMPETITIVIDAD



Fuente: Elaboración propia.

A nivel de cada uno de los sectores productivos es importante identificar cómo éstos se podrían ver afectados por la variabilidad y cambio climático, adelantar análisis de vulnerabilidad de la biodiversidad y de

los servicios ecosistémicos, así como de la población y la economía, que permitan una priorización de las acciones e incorporar los riesgos asociados al cambio climático en la toma de decisiones al más alto nivel, teniendo presentes los niveles de incertidumbre.

Pese a los efectos negativos de la variabilidad y el cambio climático sobre la productividad, hay que tener presente que mientras éstos representan una amenaza para algunos negocios, pueden ser oportunidad para el desarrollo de otros. La capacidad del país para identificar estos nuevos negocios potenciales será crucial para la competitividad del futuro.

## **TODA ADAPTACIÓN ES LOCAL, DEBE SER PARTICIPATIVA Y ENFOCARSE EN LAS PRIORIDADES DE LOS TERRITORIOS**

En la medida que los impactos de la variabilidad climática se manifiestan territorialmente, es claro que la adaptación al cambio climático siempre será un problema local. Cada territorio enfrenta retos diferentes asociados a la variabilidad climática. El incremento de la probabilidad de ocurrencia de heladas, incendios, deslizamientos, inundaciones y sequías se manifiesta de forma diferencial en el territorio. Esto hace que para la adecuada planificación de la adaptación lo más importante sea contar con información local para la toma de decisiones.

Así mismo, siendo la adaptación una actividad local, con el fin de garantizar el éxito de los proyectos, es crítico que se vincule a las comunidades en el proceso de planificación territorial y en la definición de las medidas de adaptación. El trabajo con las comunidades requiere conocer las fortalezas y las debilidades de las mismas y analizar qué capacidades locales deben desarrollarse para garantizar que los proyectos de adaptación tengan un impacto significativo y cumplan con su objetivo de reducir los riesgos climáticos. Además, no se puede desconocer y por el contrario, se debe propiciar el recuperar y reconocer el saber ancestral de las comunidades.

En la medida que la Gestión del Cambio Climático sea parte de la agenda de desarrollo hacia futuro, ésta no debe limitarse tan sólo a implementar proyectos, sino también a crear y fomentar las capacidades locales, lo cual hace más efectiva y sostenible la intervención en el largo plazo<sup>21</sup>.

## **TODOS LOS NIVELES TERRITORIALES, LOS SECTORES Y LA POBLACIÓN DEBEN ACTUAR DE FORMA ARTICULADA Y COMPROMETERSE FINANCIERAMENTE**

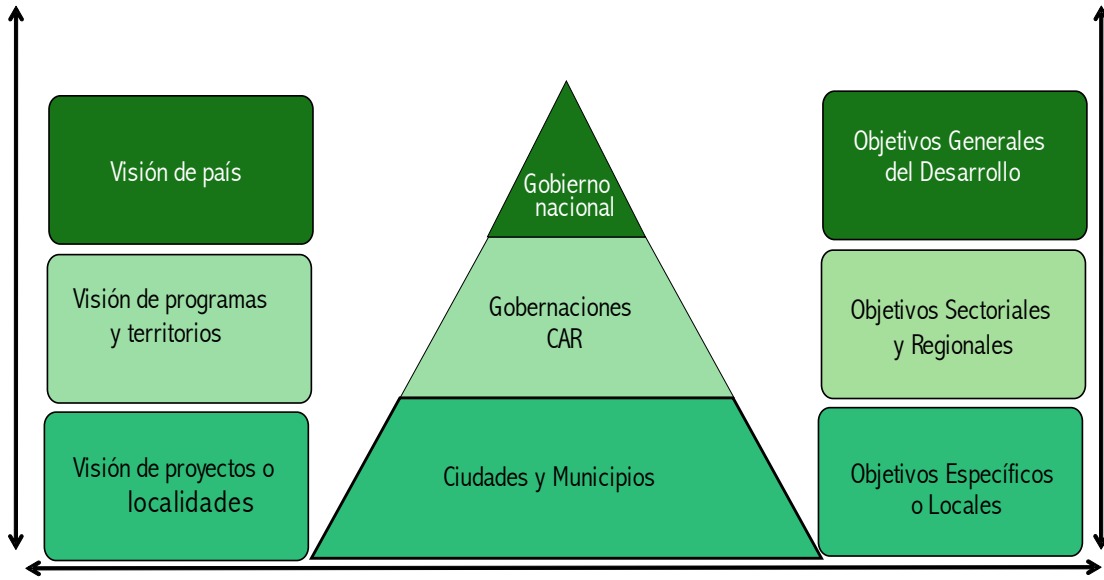
El que toda adaptación sea local, no quiere decir que ésta deba ser realizada de forma independiente por cada territorio. Varios elementos deben ser tenidos en cuenta. Es importante que haya una articulación entre los gobiernos nacionales, regionales y locales (Figura 16). El nivel nacional puede aportar una visión de país y, dado que desde ésta es que se definen los objetivos generales del desarrollo, es importante analizar cómo el cambio climático tiene impactos en el desarrollo y cómo se deben orientar las medidas para reducirlos. Adicionalmente, el nivel nacional debe actuar como recopilador de las lecciones aprendidas en los diferentes proyectos adelantados y dar así lineamientos para elaborar planes y medidas sectoriales y territoriales más robustas.

---

<sup>21</sup> Se resalta la importancia de aprender de las experiencias de adaptación autónoma, entendiendo ésta como la adaptación que surge de forma espontánea y que responde al conocimiento tradicional de las comunidades.

Sin embargo, el nivel nacional suele tener un pobre conocimiento de las circunstancias locales y, por ende, no es un buen implementador de políticas en el territorio. Las Gobernaciones, las CAR y las Alcaldías, con la participación activa de la población, deben ser quienes lideren la evaluación y la implementación de medidas de adaptación en el territorio. Esta articulación debe darse a nivel de las Subcomisiones Territoriales previstas en el SISCLIMA.

**FIGURA 16. ARTICULACIÓN ENTRE LOS DIFERENTES NIVELES DE GOBIERNO**



Fuente: Adaptado de ILPES - CEPAL, 2006.

Pero la articulación no solamente debe propiciarse entre los niveles nacional, regional y local. También es importante que entre las diferentes instituciones del orden nacional, regional o local haya un trabajo estrecho. Es así como en el nivel nacional, se está trabajando articuladamente en la elaboración y seguimiento del PNACC que realizan el DNP, el MADS, el IDEAM y la UNGRD. De la misma manera, a nivel regional y local, los temas de adaptación al cambio climático no pueden ser responsabilidad de una sola secretaría, sino que por el contrario deben involucrarlas a todas.

De lo expuesto anteriormente queda clara la importancia de que todos los niveles de Gobierno incorporen la Gestión del Cambio Climático en los planes de desarrollo a nivel nacional y regional, y en los otros instrumentos de planificación. Así mismo, es necesario que todos los sectores adelanten acciones para identificar los riesgos a los que están expuestos, así como su capacidad de adaptación y sostenibilidad a largo plazo, y prioricen las intervenciones. Además, teniendo presente que toda adaptación es local, se vuelve fundamental vincular a la población en estos procesos.

Por lo tanto, el principal reto para el PNACC será que todos los niveles territoriales, los sectores y la población se comprometan con este proceso para que la adaptación al cambio climático se traduzca en un mayor bienestar para el país.

Es así como se espera que los sectores y los territorios se apropien del tema de cambio climático y lo incorporen en sus estrategias de planificación e inversión, con su correspondiente asignación de recursos. La adaptación al cambio climático debe operar bajo la premisa de que si todos ponen, todos ganan.

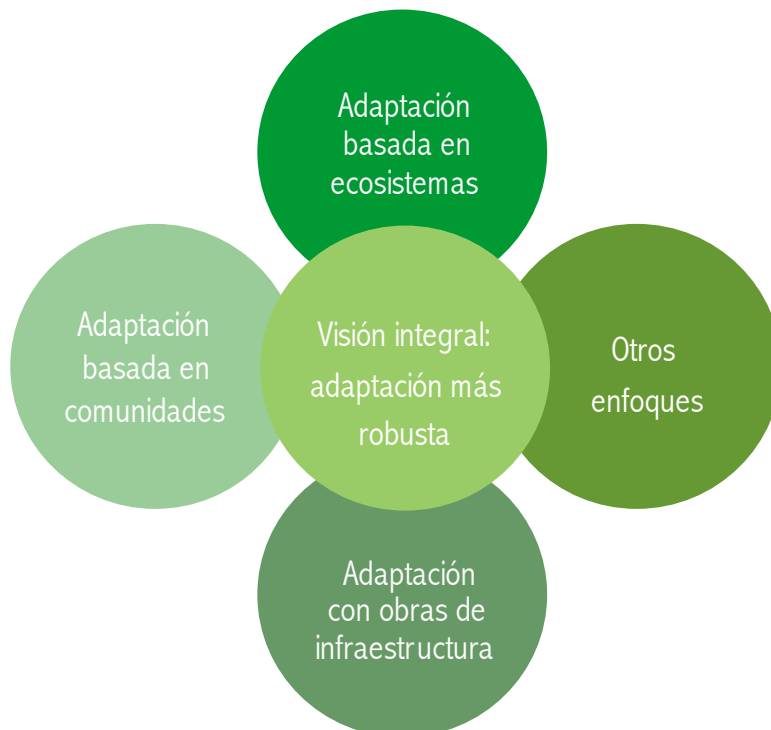
## LA ADAPTACIÓN DEBE SER BASADA EN UNA VISIÓN INTEGRAL

A nivel internacional se han planteado diferentes enfoques que se describen con mayor detalle en el Anexo II. Cada uno de estos enfoques hace énfasis en que hay un factor que prima sobre los demás al momento de hacer adaptación (Figura 17). En el caso de la Adaptación basada en Comunidades (AbC), el énfasis se encuentra en aumentar la capacidad de adaptación de las comunidades con el fin de reducir su vulnerabilidad, en la Adaptación basada en Ecosistemas (AbE) se busca garantizar la provisión de los servicios ecosistémicos como forma de adaptación para la población que está estrechamente ligada con esta. Por último, la Adaptación con Obras de Infraestructura (AOI) presenta la necesidad de aumentar la capacidad de adaptación de las obras de infraestructura por su importancia para el desarrollo económico.

Cada uno de estos enfoques tiene ventajas y desventajas (presentadas en el anexo), de tal forma que no se puede plantear que deba ser priorizado alguno sobre los otros. Al contrario, teniendo en cuenta que el cambio climático afecta todos los sistemas en todas sus dimensiones, se debe priorizar el incluir todos estos diferentes enfoques en el momento de analizar proyectos, de tal forma que se le dé una visión integral a las medidas propuestas, generando de esta forma una adaptación más robusta.

El fenómeno “La Niña” 2010 - 2011 dejó varias lecciones que deben incorporarse dentro de la adaptación al cambio climático, quizás la más importante es la conservación de las dinámicas naturales; si no se hubiera afectado la capacidad de regulación de los ecosistemas con obras de infraestructura, cultivos y asentamientos, el impacto de las lluvias habría sido mucho menor. Por esta razón, es importante considerar medidas integrales que actúen en varios frentes para hacer posible la adaptación y no para construir vulnerabilidad.

FIGURA 17. VISIÓN INTEGRAL DE LOS ENFOQUES DE ADAPTACIÓN



Fuente: Elaboración propia.

## LA GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES Y LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO SON ESTRATEGIAS COMPLEMENTARIAS PARA ENFRENTAR UN CLIMA CAMBIANTE

Como lo plantea Lavell (2011), *“No hay realmente razón para distinguir entre la práctica de la Gestión de Riesgo de Desastres, de la Adaptación al Cambio Climático y la práctica del desarrollo, pues todo debe combinarse claramente en un solo esquema integrado de gestión”.*

Los efectos del cambio climático en términos de variabilidad climática y eventos climáticos extremos aumentan la incertidumbre y la complejidad de la Gestión del Riesgo de Desastres y la atención de emergencias. En los municipios donde haga falta capacidad para la Gestión del Riesgo asociada a la variabilidad del clima se magnificarán los impactos del clima sobre la población, la biodiversidad, los sectores productivos y la infraestructura. En términos concretos, esta falta de capacidad en Gestión del Riesgo se traduce en falta de capacidad de adaptación en los territorios, lo cual significa que municipios, departamentos y Gobierno nacional deberán enfrentar un alto nivel de gasto para la emergencia y la reconstrucción, poniéndose en peligro los logros de décadas de desarrollo.

Se enfrentarán mejor los desafíos que supone el cambio climático si aprovechamos y fortalecemos la capacidad existente para reducir el riesgo de desastres en el corto, mediano y largo plazo. Por ende, es fundamental hacer hincapié en que las capacidades para gestionar los riesgos presentes y futuros son dos caras de la misma moneda: tendremos sociedades con mayor capacidad de adaptación a los riesgos futuros asociados al cambio climático si somos capaces desde ahora de gestionar el riesgo de desastres y emergencias. Por cierto, existirán siempre nuevas amenazas, riesgos desconocidos y formas emergentes de vulnerabilidad; sin embargo, la ganancia que ofrece la gestión del riesgo climático es neta y no deja espacio a dudas en cuanto al hecho que es una obligación ética y de política pública.

En este sentido, más que buscar trazar una línea que delimite el campo de acción de la gestión del riesgo y de la adaptación al cambio climático es importante reconocer que estas son estrategias complementarias que se traslapan en muchos casos y que requieren de una adecuada articulación. La Tabla 7 muestra algunos ejemplos de formas de intervención relacionadas con la adaptación al cambio climático y la gestión del riesgo. Las acciones pueden ser clasificadas en tres niveles, en primer lugar están las que buscan reducir los riesgos mediante la reducción de la vulnerabilidad y la exposición. En segundo lugar hay acciones que generan protección y cubren el riesgo de los efectos de un evento climático. Por último, se encuentran las acciones que apoyan la preparación para reaccionar adecuadamente ante emergencias debidas a los eventos climáticos cuyo riesgo no se haya reducido o cubierto o frente al cual no se hayan tomado medidas para evitarlo debido a incertidumbre o falta de información.

**TABLA 7. ACCIONES DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO Y GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES**

Reducir la Vulnerabilidad	Reducir los peligros y la exposición	Solidarizar, transferir y compartir los riesgos	Prepararse y responder eficazmente	Incrementar la capacidad de enfrentar las "sorpresas"
Reducción de la pobreza	Transversalizar la gestión de riesgos en los procesos de desarrollo	Fondos mutuos y de reserva	Alerta oportuna y comunicación	Flexibilidad en la toma de decisiones
Mejoras en salud	Códigos de construcción y adecuación de edificios obsoletos	Seguros financieros	Plan de evacuación	Aprendizaje y gestión adaptativos
Mayor acceso a servicios y recursos productivos	Infraestructura defensiva y amortiguamiento ambiental	Redes sociales y capital social	Humanitario: suministro de socorrismo	Mejores conocimientos y destrezas

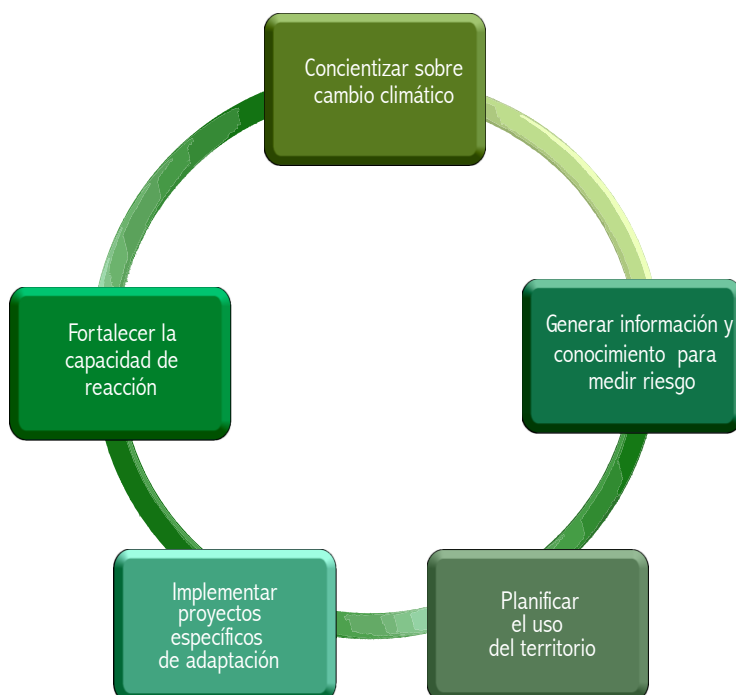
Reducir la Vulnerabilidad	Reducir los peligros y la exposición	Solidarizar, transferir y compartir los riesgos	Prepararse y responder eficazmente	Incrementar la capacidad de enfrentar las "sorpresas"
Diversificación de modos de sustento	Planificación del uso del suelo	Formas alternativas para trasladar los riesgos	Apoyo y recuperación de los modos de sustento después del desastre	Transformación de los sistemas a través del tiempo
Mayor acceso a toma de decisiones	Gestión de cuencas y otros ecosistemas			
Mayor seguridad comunitaria	Mecanismos de incentivar las acciones individuales para reducir la exposición			

Fuente: Alianza Clima y Desarrollo, 2012.

## LÍNEAS ESTRATÉGICAS PARA UNA ADAPTACIÓN PLANIFICADA

Las líneas estratégicas que se presentan en la Figura 18 buscan establecer guías de trabajo generales que puedan moldearse a la diversidad de sectores y territorios con el objetivo de desarrollar planes de adaptación. Estas líneas no representan una camisa de fuerza y de acuerdo con la especificidad de cada uno de los sectores o los territorios, se pueden ajustar, incluir líneas adicionales o dar mayor importancia a algunas. Sin embargo, es importante para cada sector o territorio analizar qué tan avanzado está en cada una de estas líneas, qué se ha desarrollado en el pasado y qué planes o proyectos específicos podrían ser llevados a cabo en cada una para tener sectores y territorios mejor preparados para enfrentar los retos del cambio climático. De igual manera, se enfatiza la necesidad de construir mecanismos de evaluación y seguimiento desde el inicio de los proyectos de adaptación con el fin de monitorear que dichos proyectos están cumpliendo efectivamente con los objetivos propuestos.

FIGURA 18. LÍNEAS ESTRATÉGICAS PARA UNA ADAPTACIÓN PLANIFICADA



Fuente: Elaboración propia.

- **Concientizar sobre el cambio climático:** No se puede enfrentar efectivamente un problema del que no se es consciente, y, si bien el reciente fenómeno “La Niña” ha jugado un papel importante de concientización sobre los posibles impactos del cambio climático, este tipo de fenómenos tienden a ser rápidamente olvidados (muchos ya no tienen presentes los impactos de “El Niño”), no generan acciones correctivas de largo plazo (la población sigue asentándose en zonas inundables) y se corre el riesgo de asociar los eventos extremos a algo excepcional. Esta concientización del problema debe trabajarse no solamente a nivel del Gobierno, sino también con la población a nivel territorial y con todos los sectores. Se debe definir una política de educación para el cambio climático que tenga como fin último su inclusión dentro de la cultura, mediante procesos educativos y pedagógicos permanentes, en los cuales se enseñen las causas del cambio climático, los impactos observados y predichos, y la respuesta de los socioecosistemas a éstos.
- **Generar información y conocimiento para medir el riesgo:** La generación de información para medir el riesgo incluye tanto el análisis de la vulnerabilidad y la exposición, como la identificación de la amenaza climática y es indispensable para tomar decisiones de adaptación planificada.

Por un lado, permite tener mayor claridad sobre cómo puede reducirse el impacto del cambio climático y, por el otro, orienta la forma en la que deben priorizarse las intervenciones de adaptación. En este sentido, es importante generar información tanto del conocimiento del estado del sistema, como de la trayectoria ante escenarios climáticos cambiantes y sinergismos asociados, para poder guiar esta trayectoria hacia estados del sistema deseados.
- **Planificar el uso del territorio:** Como se argumentó anteriormente, la planificación del territorio debe incorporar la Gestión del Cambio Climático que incluye consideraciones sobre la adaptación para lograr un desarrollo sostenible.
- **Implementar medidas de adaptación:** La adaptación al cambio climático no se logra exclusivamente con la adecuada planificación del territorio. Una adaptación planificada debe incluir una serie de medidas que conlleven a restaurar la capacidad de ecosistemas para proveer servicios ecosistémicos, establecer tecnologías duras y blandas que reduzcan la vulnerabilidad de población e infraestructura, reducir la vulnerabilidad de la población y consolidar los sistemas de alerta temprana, entre otros.
- **Fortalecer la capacidad de reacción:** Ahora bien, es importante aclarar que el realizar una adaptación planificada no excluye que se deba actuar de forma reactiva. La adaptación planificada al cambio climático no nos protege completamente frente a los riesgos de la variabilidad climática y por el contrario, incluir en la adaptación un fuerte componente de planes de contingencia hace parte de tener una buena planificación.





# MENSAJE FINAL

Es innegable que el cambio climático es un problema complejo y por lo tanto la solución no es simple. Lo anterior toma aún más relevancia en un país en desarrollo como Colombia, en donde la capacidad de responder ante estas eventualidades sigue siendo limitada y gran parte de la población es altamente vulnerable a sus efectos. Dado que no existe una fórmula estratégica que garantice la adaptación en cualquier lugar del mundo, la receta hay que encontrarla según las necesidades específicas de nuestro país. Este documento representa un primer esfuerzo en este sentido.

El Plan dará las herramientas y lineamientos a seguir en aras de alcanzar la deseada adaptación al cambio climático en Colombia. Sin embargo, el éxito de esta estrategia estará ligado al compromiso de los diferentes actores sectoriales y territoriales, entidades privadas, ONG y poblaciones, que deberán cumplir la crucial responsabilidad de integrar las consideraciones del cambio climático en su planificación y presupuesto, a todo nivel de decisión. Esto a su vez exigirá la responsabilidad de una fuerte coordinación interinstitucional al interior del Estado.

Este documento representa un primer insumo dentro del plan de trabajo del PNACC, así como el primer paso en el desarrollo de su formulación. Será una herramienta de soporte para la comprensión de los desafíos locales que hoy plantea el cambio climático en nuestro país, y la base para direccionar el desarrollo de sus sectores de acuerdo a los lineamientos que propone. En línea con este objetivo, el paso a seguir por parte de las entidades del Estado que coordinan esta estrategia, será la generación de insumos como las hojas de ruta que servirán de guía para la incorporación del cambio climático dentro de los instrumentos de planificación y para la elaboración de los Planes Sectoriales y Territoriales de Adaptación.

Sin duda, la adaptación al cambio climático es uno de los desafíos más grandes a los que se enfrenta nuestra sociedad en los últimos tiempos dada la multidimensionalidad de sus causas e impactos. Sin embargo, el costo de no actuar hoy con miras a la adaptación, será mayor en un futuro, así como el grado de dificultad para alcanzarla. Por esto es importante que los proyectos, estrategias y políticas que diseñemos en todos los niveles de la sociedad, comiencen a formularse teniendo en cuenta los fenómenos climáticos.



# REFERENCIAS

Adger, N. (2006). 'Vulnerability', *Global Environmental Change*. Vol. 16 (3), 268 – 281.

African Development Bank, Asian Development Bank., Department for International Development - United Kingdom., Directorate General for Development - European Commission., Federal Ministry for Economic Cooperation and Development - Germany. The World Bank, et al. (2003). *Poverty and Climate Change. Reducing Vulnerability of the Poor through Adaptation*. Disponible en: <http://www.oecd.org/dataoecd/60/27/2502872.pdf>

Alianza Clima y Desarrollo. (2012). *La Gestión de Riesgos de Eventos Extremos y Desastres en América Latina y el Caribe: Aprendizajes del Informe Especial (SREX) del IPCC*. Disponible en: [www.cdkn.org/srex](http://www.cdkn.org/srex)

A. Lhumeau, D., & Cordero. (2012). *Adaptación basada en Ecosistemas: una respuesta al cambio climático*. UICN, Quito, Ecuador. 17 pp.

Andrade, A., Córdoba, R., Dave, R., Girot, P., Herrera-F., B; Munroe, R., Oglethorpe, J., Paaby, P., Pramova, E., Watson, E., & Vergar, W. (2011). Draft Principles and Guidelines for Integrating Ecosystem-based Approaches to Adaptation in Project and Policy Design: a *discussion document*. IUCN- CEM, CATIE. Turrialba, Costa Rica. 30pp.

Andrade, A., Córdoba,R., Dave,R., Girot, P., Herrera-F, B., Munroe, R., Oglethorpe., J, Pramova, E., Watson, J. & Vergara, W. (2011b). Principios y Lineamientos para la Integración del Enfoque Basado en Ecosistemas en el Diseño de Proyectos y Políticas de Adaptación: Un documento para discusión. CEM/IUCN, CATIE. Kenya.

Banco Mundial (BM). (2004). *Natural Disasters: Counting the Cost*. Press release, March 2, 2004.

Bates, B.C., Z.W. Kundzewicz, S. Wu & J.P. Palutikof. (eds.) (2008). El Cambio Climático y el Agua. Documento técnico del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, Secretaría del IPCC, Ginebra. 224 pp.

BID, CEPAL, (2011). *Valoración de Daños y Pérdidas por la Ola Invernal 2010 – 2011 (“La Niña”) en Colombia*. Versión en Edición. Noviembre de 2011. 256 págs.

Björk, M., Short, F., Mcleod, E. & Beer, S. (2008). *Managing seagrasses for resilience to climate change*. IUCN, Gland, Switzerland. 56 pp.

Brooks, N. (2003). 'Vulnerability, risk and adaptation: A conceptual framework', Tyndall Centre Working Paper No. 18, Norwich: University of East Anglia.

- Buddemeier, R., J. Kleypas & J. Aronson. (2004). *Coral reefs and global climate change: potential contributions of climate change to stress on coral reef ecosystem*. Prepared for the Pew Center on Global Climate Change. 56 pp.
- Bulthuis, D.A. (1987). Effects of temperature on photosynthesis and growth of seagrasses. *Aquat. Bot. Vol. 27*, 27 – 40.
- Cannon, T. & Mueller-Mahn, D. (2010). 'Vulnerability, Resilience and Development Discourses in Context of Climate Change', *Natural Hazards. Vol. 55* (3), 621 – 635.
- Convention on Biological Diversity (2009). *Connecting Biodiversity and Climate Change Mitigation and Adaptation: Report of the Second Ad Hoc Technical Expert Group on Biodiversity and Climate Change*. Montreal, Technical Series No. 41, 126 pp.
- Departamento Nacional de Planeación (2006). *Plan Nacional de Desarrollo 2006 - 2010 "Estado Comunitario: desarrollo para todos"*, Bogotá: DNP
- Departamento Nacional de Planeación (2011). 'Documento CONPES 3700: Estrategia Nacional para la Articulación de Políticas y Acciones en Materia de Cambio Climático en Colombia', Bogotá: DNP, 14 de julio.
- González, J.I. (2008). 'Pobreza y Cambio Climático', Informe para el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), Bogotá: PNUD.
- IDEAM (2010). *Colombia Segunda Comunicación Nacional ante la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*. Bogotá: IDEAM.
- IDEAM. *Evolución glaciar en Colombia*, [en línea]. Disponible en: <http://institucional.ideam.gov.co/jsp/loader.jsf?lServicio=Publicaciones&lTipo=publicaciones&lFuncion=loadContenidoPublicacion&id=1823>
- ILPES & CEPAL. (2006). *Manual de prospectiva y decisión estratégica: bases teóricas e instrumentos para América Latina y el Caribe*. Disponible en: <http://www.eclac.cl/cgi-bin/getProd.asp?xml=/publicaciones/xml/3/27693/P27693.xml&xsl=/ilpes/tpl/p9f.xsl&base=/ilpes/tpl/top-bottom.xsl>
- IPCC (2007). *Cambio climático 2007: Informe de síntesis*. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Cuarto Informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático [Equipo de redacción principal: Pachauri, R.K. y Reisinger, A. (directores de la publicación)], IPCC, Ginebra, Suiza, 104 pp.
- IPCC, 2007: Summary for Policymakers. En: *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, M.L. Parry, O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden and C.E. Hanson, Eds., Cambridge University Press, Cambridge, UK, 7 -22.
- IPCC (2012). *Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation. A Special Report of Working Groups I and II of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Field, C.B., V. Barros, T.F. Stocker, D. Qin, D.J. Dokken, K.L. Ebi, M.D. Mastrandrea, K.J. Mach, G.-K. Plattner, S.K. Allen, M. Tignor, and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, UK, and New York, NY, USA, 582 pp.
- ISDR (2009). *Global Assessment Report on Disaster Risk Reduction*. United Nations, Geneva, Switzerland. ISBN 978-92-1-132028-2.

- Lampis, A. (2012). 'Las Dobles Agendas del Cambio Climático', en Chacón, P. (Ed.), *Cambio Climático y Políticas en América Latina*, Santiago de Chile: CLACSO (En vía de publicación).
- Lampis, A. & Rubiano, R. (2012). 'Y siguen culpando a la lluvia! Vulnerabilidad ambiental y social en el sector Altos de la Estancia, Bogotá (Colombia)', en Briones, F. (Editor), *Perspectivas de investigación y acción frente al cambio climático en América Latina*, Universidad de Los Andes en Merida (Venezuela) y CIESAS (México), Lima: ITDG-Soluciones Prácticas y La Red. (En imprenta).
- Lavell A. (2010). 'Gestión Ambiental y Gestión del Riesgo de Desastres en el Contexto del Cambio Climático, una Aproximación al Desarrollo de un Concepto y Definición Integral', Contrato de Consultoría DNP 084 de 2010. Departamento Nacional de Planeación.
- Lavell, A. (2011). 'Desempacando la adaptación al cambio climático y la gestión del riesgo: Buscando las relaciones y las diferencias. Una crítica y Construcción conceptual y epistemológica', Secretaría General de la FLACSO y La Red para el Estudio Social de la Prevención de Desastres en América Latina.
- La Vina, A.G.M (2008). *Addressing Climate Change in the Philippines: An Integrated Adaptation-Mitigation Approach*. Experts Dialogue on Philippine Climate Change Policy, 1, 86 – 108.
- Lim, B., E. Spanger-Siegrfried (ed.). (2006). *Marcos de Políticas de Adaptación*. Desarrollando Estrategias, Políticas y Medidas. PNUD,GEF. Cambridge Univ. Press. 258 pp.
- Mukheibir, P & Ziervogel, G. (2007). *Environment and Urbanization*. Sage Publications. IIED. Disponible en: [http://www.sozum.tucottbus.de/Lehrstuhltex/09/mukheibir,%20ziervogel\\_developing%20a%20municipal%20adaptation%20plan%20for%20cc%20in%20Cape%20Town.pdf](http://www.sozum.tucottbus.de/Lehrstuhltex/09/mukheibir,%20ziervogel_developing%20a%20municipal%20adaptation%20plan%20for%20cc%20in%20Cape%20Town.pdf)
- O'Brien, K., Eriksen, S., Schjolden, A. & Nygaard, L. (2004). 'What's in a Word? Conflicting interpretations of vulnerability in climate change research', CICERO working paper 2004:04, Centre for International Climate and Environmental Research (CICERO), Oslo: CICERO.
- O'Brien, K. & Leichenko, R. (2007). 'Human Security, Vulnerability and Sustainable Adaptation', Human Development Report Office, Occasional Paper for the Human Development Report 2007/2008.
- OSSO (2008). 'Manifestaciones del riesgo intensivo y extensivo en Colombia', Anexo No. 4 al Global Risk Assessment Report: Cali: OSSO.
- Pabón, J.D. & Torres, G. (2007). Impacto socioeconómico de los fenómenos El Niño y La Niña en la Sabana de Bogotá durante el siglo XX. *Cuadernos de Geografía*. Editorial Centro De Publicaciones Universidad Nacional. Vol. 16, 81- 94. ISSN: 0121-215X.
- PNUD (2010). *Hacia un Blindaje Climático de la Infraestructura Pública*. San Salvador: Contracorriente Editores. Disponible en: [http://www.pnud.org/sv/2007/component?option=com\\_docman/task/doc\\_download/gid,1413/Itemid,99999999/](http://www.pnud.org/sv/2007/component?option=com_docman/task/doc_download/gid,1413/Itemid,99999999/)
- PNUD (2010). *El cambio climático en Colombia y en el Sistema de las Naciones Unidas*. Proyecto Integración de riesgos y oportunidades del cambio climático en los procesos nacionales de desarrollo y en la programación de país de las Naciones Unidas. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Publicado en Bogotá, Colombia.
- Reid, W.V. et al. (2005). *Evaluación de los Ecosistemas del Milenio*. Informe de Síntesis. Disponible en: <http://www.millenniumassessment.org>

- Reid, H. & Huq, S. (2007). *Community-based adaptation: A vital approach to the threat climate change poses to the poor*. International Institute for Environment and Development (IIED). Briefing paper, London: IIED. Disponible en: <http://www.iied.org/pubs>.
- Reid H., et al. (2010). *Community Champions: Adapting to Climate Challenges*, International Institute for Environment and Development (IIED). Fourth International Conference on Community-based Adaptation, Dar es Salaam, Tanzania, 2010. London.
- Short, F.T., R. Coles. & C. Pergent-Martini. (2001). Global seagrass distribution. p. 5 - 30. En: Short, F.T. y R. Coles. *Global seagrass research methods*. Elsevier. Amsterdam.
- Short, F.T. & Neckles, H. A. (1999). The effects of global climate change on seagrasses. *Aquatic Botany* 63: 169-196.
- Smith, J., Bhatti, N., Menzhulin, G., Benioff, R., Budyko, M.I., Campos, M., Jallow, B. & Rijsberman, F. (eds.) (2008). *Adapting to Climate Change: An International Perspective*. Springer- Verlag. New York, NY, USA. pp. 55-67.
- Simon, D. (2003). Dilemmas of development and the environment in a globalizing world: theory, policy and praxis. *Progress in Development Studies*. Vol. 3 (1), 1: 5 – 41.
- Sivakumar, M. & Raymond, M. (2007). *Managing Weather and Climate Risks in Agriculture*. Berlin: Springer.
- Stern, N. (2006). *Review on the economics of climate change: Final report*. Disponible en: [http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/+http://www.hm-treasury.gov.uk/sternreview\\_index.htm](http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/+http://www.hm-treasury.gov.uk/sternreview_index.htm)
- Tanner, T. & Alluche, J. (2011). 'Towards a New Political Economy of Climate Change and Development', *IDS Bulletin*, Vol. 42 (3), 1 – 14.
- Turner, B.L., Kasperson, R.E., Matson, P.A., McCarthy, J.J., Corell, R.W., Christensen, L., Eckley, N., Kasperson, J.X., Luers, A., Martello, M.L., Polsky, C., & Pulsipher, A. (2003). 'A framework for vulnerability analysis in sustainability science', *Proceeding of the National Academy of Sciences*, Vol. 100 (14), 8074 – 8079.
- UNFCCC (2007a). 'Synthesis of information on economic diversification submitted by Parties and relevant organizations. Note by the secretariat'. FCCC/SBSTA/2007/14. Bonn, Germany: UNFCCC.
- UNFCCC (2007b). Synthesis report on technologies for adaptation identified in the submissions from Parties and relevant organizations. Note by the secretariat. FCCC/SBSTA/2007/9. UNFCCC. 14 pp. Disponible en: <http://unfccc.int/resource/docs/2007/sbsta/eng/06.pdf>
- UN-Habitat (2008). *State of the World Cities 2010/11: Bridging the Urban Divide*, London, Sterling, VA: Earthscan.
- UNISDR (2011). *Global Assessment Report on Disaster Risk Reduction*, Geneva, Switzerland: UNISDR.
- Wilches-Chaux, G. (2007). ¿Qu-ENOS Pasa?. Guía de la Red para La Gestión Radical de Riesgos Asociados con el fenómeno. ENOS. Bogotá: IAI- La Red.
- Zimmerman, R.C., Kohrs, D.G., Steller D.L. & Alberte, R.S. (1997). Impacts of CO<sub>2</sub>, enrichment on productivity and light requirements of eelgrass. *Plant Physiology*. Vol. 115, 599 – 607

## ANEXO I. GLOSARIO

**Adaptación:** El IPCC define la adaptación como aquellas iniciativas y medidas encaminadas a reducir la vulnerabilidad de los sistemas naturales y humanos ante los efectos reales o esperados de un cambio climático. Existen diferentes tipos de adaptación; por ejemplo: preventiva y reactiva, privada y pública, y autónoma y planificada. Algunos ejemplos de adaptación son la construcción de diques fluviales o costeros, la sustitución de plantas sensibles al choque térmico por otras más resistentes, etc.

**Adaptación basada en comunidades:** Es un abordaje que busca aumentar la capacidad de adaptación de las comunidades más vulnerables a los impactos del cambio climático. Las comunidades más vulnerables son aquellas que son afectadas más fuertemente por los impactos del clima dada su ubicación espacial y su condición propia de incapacidad de adelantar acciones preventivas y adaptarse y recuperarse en corto tiempo a los embates de la variabilidad climática y de los eventos extremos sobre sus medios de subsistencia y las condiciones de su entorno para preservar sus vidas. Se trata de procesos liderados por comunidades y que se sustentan a partir de las prioridades, necesidades, conocimientos y capacidades locales, los cuales buscan empoderar a las comunidades para enfrentarse con los impactos del cambio climático a corto y largo plazo (Modificado de Reid H. et al., 2010).

**Adaptación basada en ecosistemas:** La Adaptación basada en Ecosistemas (AbE) es definida como la utilización de la biodiversidad y los servicios de los ecosistemas, como parte de una estrategia más amplia de adaptación, para ayudar a las personas a adaptarse a los efectos adversos del cambio climático. La AbE integra el manejo sostenible, la conservación y la restauración de ecosistemas para proveer servicios que permiten a las personas adaptarse a los impactos del cambio climático. Su propósito es mantener y aumentar la capacidad de adaptación y reducir la vulnerabilidad de los ecosistemas y las personas (A. Lhumeau et al., 2012).

**Adaptación a través de obras de infraestructura:** Es un abordaje que busca aumentar la capacidad de adaptación de las obras de infraestructura que juegan un papel determinante en el desarrollo económico. Consiste en modificar el proceso de diseño de las estructuras teniendo en cuenta periodos de retorno más amplios y los escenarios de riesgo que se deriven de éstos (DNP, 2011).

**Amenaza:** Es un peligro latente de que un evento físico de origen natural, o causado por la acción humana de manera accidental, se presente con una severidad suficiente para causar pérdida de vidas, lesiones u otros impactos en la salud, o también daños y pérdidas en los bienes, la infraestructura, los medios de sustento, la prestación de servicios y los recursos ambientales (Ley 1523 de 2012).

**Cambio climático:** Importante variación estadística en el estado medio del clima o en su variabilidad, que persiste durante un período prolongado (normalmente decenios o incluso más). El cambio climático se puede deber a procesos naturales internos o a cambios del forzamiento externo, o bien a cambios persistentes antropogénicos en la composición de la atmósfera o en el uso de las tierras (Ley 1523 de 2012).

**Capacidad de adaptación:** Capacidad de un sistema y de sus partes de anticipar, absorber, acomodar o recuperarse de los efectos de un disturbio de una forma oportuna y eficiente. Esto incluye la capacidad para preservar, restaurar y mejorar sus funciones y estructuras básicas.

**Costos de adaptación:** De acuerdo al IPCC, son los vinculados a la planificación, preparación, facilitación y aplicación de medidas de adaptación, incluidos los costos del proceso de transición.

**Desarrollo sostenible:** Según el Tesauro Ambiental para Colombia, es el desarrollo que satisface las necesidades de la presente generación, promueve el desarrollo económico, la equidad social, la modificación constructiva de los ecosistemas y el mantenimiento de la base de los recursos naturales, sin deteriorar el medio ambiente y sin afectar el derecho de las generaciones futuras a utilizarlo para satisfacer sus propias necesidades.

**Desastre:** Es el resultado que se desencadena de la manifestación de uno o varios eventos naturales o antropogénicos no intencionales que al encontrar condiciones propicias de vulnerabilidad en las personas, los bienes, la infraestructura, los medios de prestación de servicios o los recursos ambientales, causa daños o pérdidas humanas, materiales, económicas o ambientales, una alteración grave y extendida en las condiciones normales de funcionamiento de la sociedad, que exige del Estado y del sistema nacional ejecutar acciones de respuesta a la emergencia, rehabilitación y reconstrucción (Ley 1523 de 2012).

**Exposición:** Se refiere a la presencia de personas, medios de subsistencia, servicios ambientales y recursos económicos y sociales, bienes culturales e infraestructura que por su localización pueden ser afectados por la manifestación de una amenaza (Ley 1523 de 2012).

**GEl:** Según el IPCC, los GEl son aquellos componentes gaseosos de la atmósfera, tanto naturales como antropogénicos, que absorben y remiten radiación infrarroja. Debido al aumento histórico en las concentraciones de estos gases, el clima terrestre sufre un ajuste que se manifiesta en un aumento en la temperatura promedio global, esta temperatura, según el Panel Intergubernamental de Expertos de Cambio Climático – IPCC, ha tenido en los últimos 50 años un aumento de 0,13°C por década en promedio con un aumento promedio total de 0,76°C desde la era pre-industrial hasta el momento (IPCC, 2007).

**Gestión ambiental:** Se refiere a las acciones que, en forma consciente y dirigida a propósitos definidos, realice la sociedad para administrar los recursos naturales, renovables o no. Esto implica conservar, recuperar, mejorar, proteger o utilizar moderadamente los recursos naturales; orientar los procesos culturales al logro de sostenibilidad; ocupar y transformar el territorio de manera racional y sostenible; y revertir los efectos del deterioro y la contaminación sobre la calidad de vida, el estado de los ecosistemas, y la actividad económica<sup>22</sup>.

**Gestión del cambio climático:** Tiene por objeto coordinar las acciones del Estado, los sectores productivos y la sociedad civil en el territorio mediante acciones de mitigación, que busquen reducir su contribución al cambio climático; y de adaptación, que le permitan enfrentar los retos actuales y futuros asociados a la mayor

---

<sup>22</sup> Definición acuñada por la Subdirección de Desarrollo Ambiental Sostenible del DNP, con base en consultas a textos publicados del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, y del DNP.



variabilidad climática, reducir la vulnerabilidad de la población y la economía ante ésta, promover un mayor conocimiento sobre los impactos del cambio climático e incorporarlo en la planificación del desarrollo.

**Gestión del riesgo:** Es el proceso social de planeación, ejecución, seguimiento y evaluación de políticas y acciones permanentes para el conocimiento del riesgo y promoción de una mayor conciencia del mismo, impedir o evitar que se genere, reducirlo o controlarlo cuando ya existe y para prepararse y manejar las situaciones de desastre, así como para la posterior recuperación, entiéndase: rehabilitación y reconstrucción. Estas acciones tienen el propósito explícito de contribuir a la seguridad, el bienestar y calidad de vida de las personas y al desarrollo sostenible (Ley 1523 de 2012).

**Impactos (climáticos):** Consecuencias del cambio climático en sistemas humanos y naturales. Técnicamente, es la alteración de la línea de base, debido a la acción humana o a eventos naturales.

**Mitigación:** Según el IPCC, la mitigación son todos los cambios y reemplazos tecnológicos que reducen el insumo de recursos y las emisiones por unidad de producción. Aunque hay varias políticas sociales, económicas y tecnológicas que reducirían las emisiones, la mitigación, referida al cambio climático, es la aplicación de políticas destinadas a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y a potenciar los sumideros.

**Mitigación del riesgo:** Medidas de intervención prescriptiva o correctiva dirigidas a reducir o disminuir los daños y pérdidas que se puedan presentar a través de reglamentos de seguridad y proyectos de inversión pública o privada cuyo objetivo es reducir las condiciones de amenaza, cuando sea posible, y la vulnerabilidad existente.

**Riesgo:** La Unidad Nacional de Gestión del Riesgo define el riesgo como la probabilidad de ocurrencia de unas consecuencias económicas, sociales o ambientales en un sitio particular y durante un tiempo de exposición determinado. Se obtiene de relacionar la amenaza con la vulnerabilidad de los elementos expuestos (Ley 1523 de 2012).

**Riesgo climático:** Se entiende como el riesgo asociado con amenazas de origen hidrometeorológico. Este tipo de riesgo se debe evaluar, entre otros, para escenarios de cambio climático.

**Sensibilidad:** Predisposición física del ser humano, la infraestructura o el medio ambiente de ser afectados por una amenaza debido a las condiciones de contexto e intrínsecas que potencian el efecto de la amenaza.

**Variabilidad climática:** Según el IPCC, el concepto de variabilidad climática denota las variaciones del estado medio y otras características estadísticas (desviación típica, sucesos extremos, etc.) del clima en todas las escalas espaciales y temporales más amplias que las de los fenómenos meteorológicos. La variabilidad puede deberse a procesos internos naturales del sistema climático (variabilidad interna) o a variaciones del forzamiento externo natural.

**Vulnerabilidad:** Según el IPCC, esta es la susceptibilidad o incapacidad de un sistema para afrontar los efectos adversos del cambio climático y, en particular, la variabilidad del clima y los fenómenos extremos.

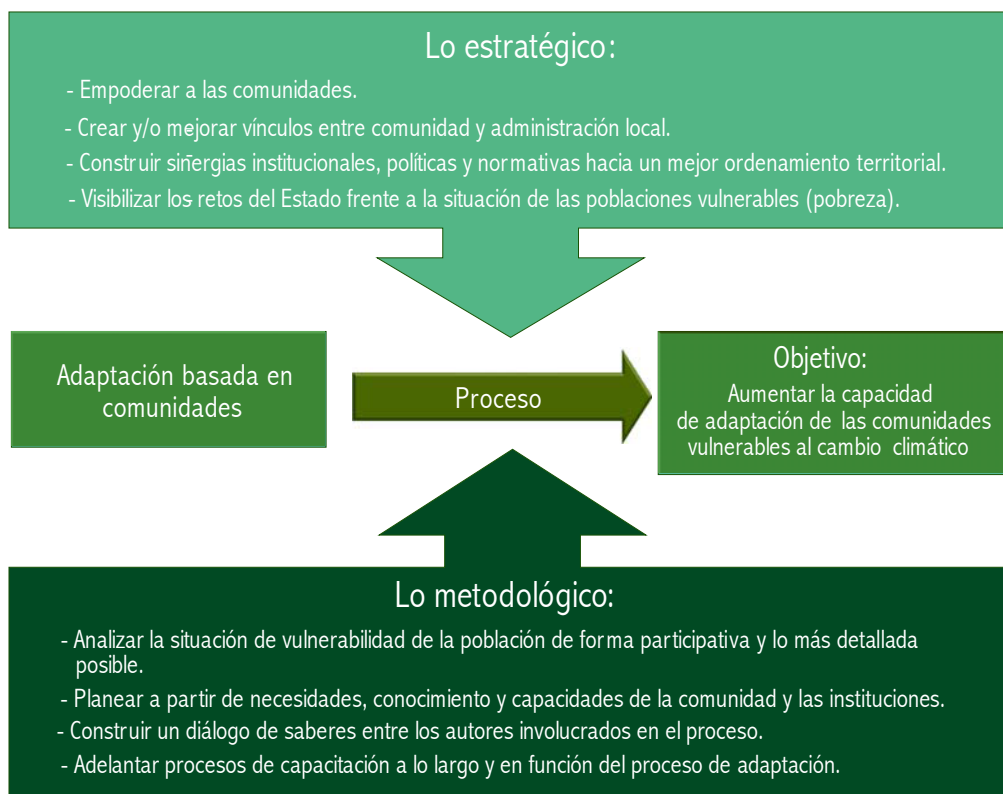
## ANEXO II. PRINCIPALES ENFOQUES DE ADAPTACIÓN

Dado que no existen recetas para la adaptación al cambio climático, ni un conjunto de políticas de adaptación que puedan considerarse universalmente apropiadas, a continuación se presentan tres enfoques con el ánimo de contribuir a la comprensión y materialización de la adaptación en el territorio. Estos enfoques son complementarios y no representan los únicos enfoques para generar medidas de adaptación. Los tres pueden ser aplicados en un solo proyecto e inclusive mediante un enfoque integral que recoja las principales ventajas de cada uno se pueden lograr mejores beneficios y reducir las desventajas que tiene un enfoque frente a los otros.

### ADAPTACIÓN BASADA EN COMUNIDADES

La Adaptación Basada en Comunidades (AbC), es un abordaje que busca aumentar la capacidad de adaptación de las comunidades más vulnerables a los impactos del cambio y la variabilidad climática. Las comunidades más vulnerables son aquellas que son afectadas más fuertemente por los impactos del clima dada su ubicación espacial y su condición propia de incapacidad de adelantar acciones preventivas y adaptarse y recuperarse en corto tiempo a los embates de la variabilidad climática y de los eventos extremos sobre sus medios de subsistencia y las condiciones de su entorno para preservar sus vidas. Se trata de procesos liderados por comunidades y que se sustentan a partir de las prioridades, necesidades, conocimientos y capacidades locales, los cuales buscan empoderar a las comunidades para enfrentarse con los impactos del cambio climático a corto y largo plazo (Figura 19).

FIGURA 19. DEFINICIÓN DEL ENFOQUE DE ABC



Fuente: Elaboración propia con información de Reid et al., 2005.

## ¿Por qué es importante el enfoque AbC?

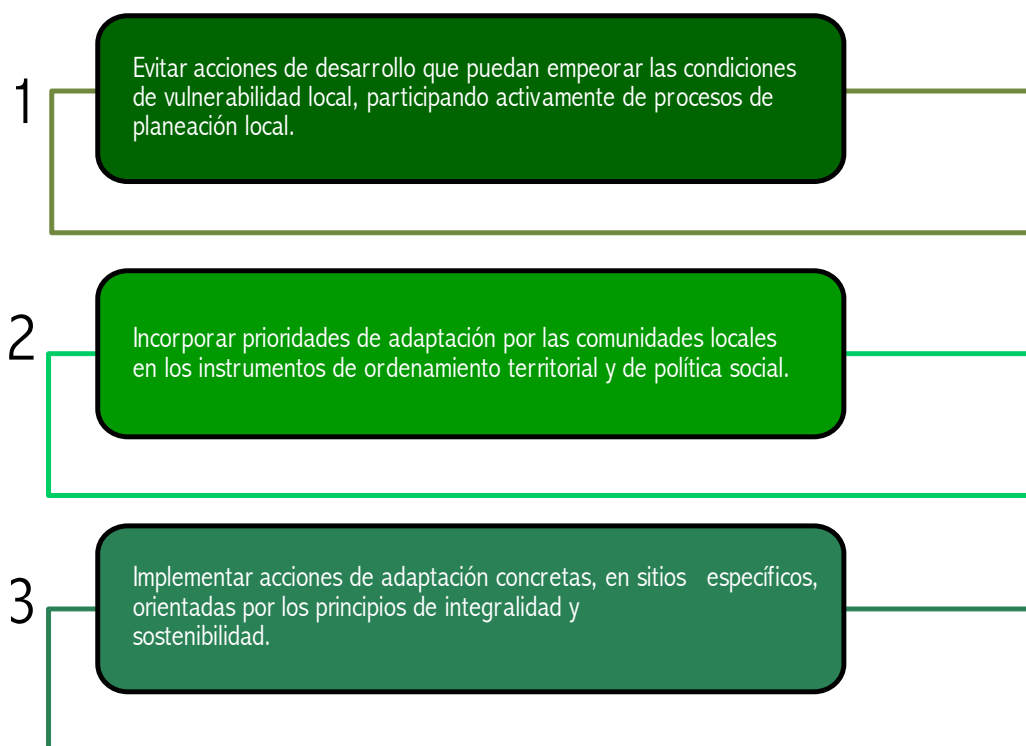
El enfoque de AbC responde a cuestiones fundamentales planteadas en los procesos de adaptación al cambio climático, a saber:

1. **El cambio climático tiene impactos específicos en los territorios y por tanto, la adaptación es local.** Las comunidades se consideran el nodo básico para una gestión territorial dada la facilidad de identificar e intervenir en las relaciones que éstas establecen con su entorno natural o con otras comunidades y la red de relaciones tejidas en lo local y de lo local con lo regional y nacional.
2. **La disminución de la pobreza de manera integral y en todas sus formas en las zonas más vulnerables al cambio climático, se constituye en una manera de fortalecer la capacidad de adaptación del territorio.** Mejorar las capacidades de la población para facilitar un desarrollo sostenible de sus actividades, se verá reflejado en la capacidad del territorio para enfrentar efectos adversos del cambio climático, es decir, para continuar con las funciones ambientales de éstos y contribuir a aumentar su capacidad de adaptación.
3. **El empoderamiento de comunidades mejora la sostenibilidad de las acciones de adaptación,** en tanto se construye capacidad de gestión en algunos miembros de las comunidades y capacidad de participar con calidad por parte de la comunidad en pleno, en los procesos internos y en los procesos de otras instancias de planeación. Este se constituye en el primer paso hacia el empoderamiento, lo cual permite que una vez culminada la intervención de las instituciones, la semilla del cambio está sembrada y los procesos continúan.
4. **Mejorar las capacidades y fortalecer vínculos entre las administraciones locales y las comunidades potencia las acciones de adaptación.** Esta alianza facilita los procesos de adaptación, en tanto se pueden formalizar, afianzar y/o fortalecer los procesos comunitarios y por su parte, las iniciativas de la institucionalidad alcanzan legitimidad, viabilidad y sostenibilidad.

## ¿Cómo se implementa el enfoque?

El impacto de las acciones enmarcadas en el enfoque de AbC, está dirigido en tres direcciones concretas. Las dos primeras están determinadas por la capacidad de incidencia en las instancias tomadoras de decisiones, es decir son acciones de adaptación que están sujetas en buena medida a la capacidad de las comunidades de tener una participación de calidad. La calidad de la participación está sujeta en buena parte, al acceso permanente y dinámico de información pertinente y de calidad y de que sus necesidades más inmediatas les permitan ocuparse de la gestión de actividades colectivas con motivación y constante interés de aprender y retroalimentar procesos (Figura 20).

FIGURA 20. ABORDAJES PARA DESARROLLAR PROCESOS DE AbC



Fuente: Elaboración propia.

El tercer tipo de acción de AbC busca generar impactos concretos como los ubicados en el predio mediante una reordenación de las actividades y los usos; en un sector estratégico de la cuenca; en los relictos de vegetación susceptibles de procesos de restauración ecológica para ser conectados con otros; en los nacimientos de agua; en las zonas de ladera con riesgo de deslizamiento; en las zonas costeras con riesgo por el aumento del nivel del mar; entre otros ejemplos. Lo ideal es que estos tres tipos de acciones de adaptación puedan ser desarrolladas bajo el enfoque de AbC por una misma comunidad.

### ¿Cuáles son las ventajas y limitaciones del enfoque?

Antes de implementar procesos de AbC es preciso tener en cuenta las ventajas y limitaciones del enfoque, para determinar su pertinencia en relación con las condiciones específicas del territorio y de las comunidades. Frente a las limitaciones es importante analizar qué tan determinantes resultan para los propósitos del proceso de adaptación y cuáles son las posibles estrategias que las pueden contrarrestar, a partir de los intereses en juego y de los recursos disponibles. La Tabla 8 muestra un resumen de las ventajas y limitaciones del enfoque.

**TABLA 8. VENTAJAS Y LIMITACIONES DEL ENFOQUE DE ABC**

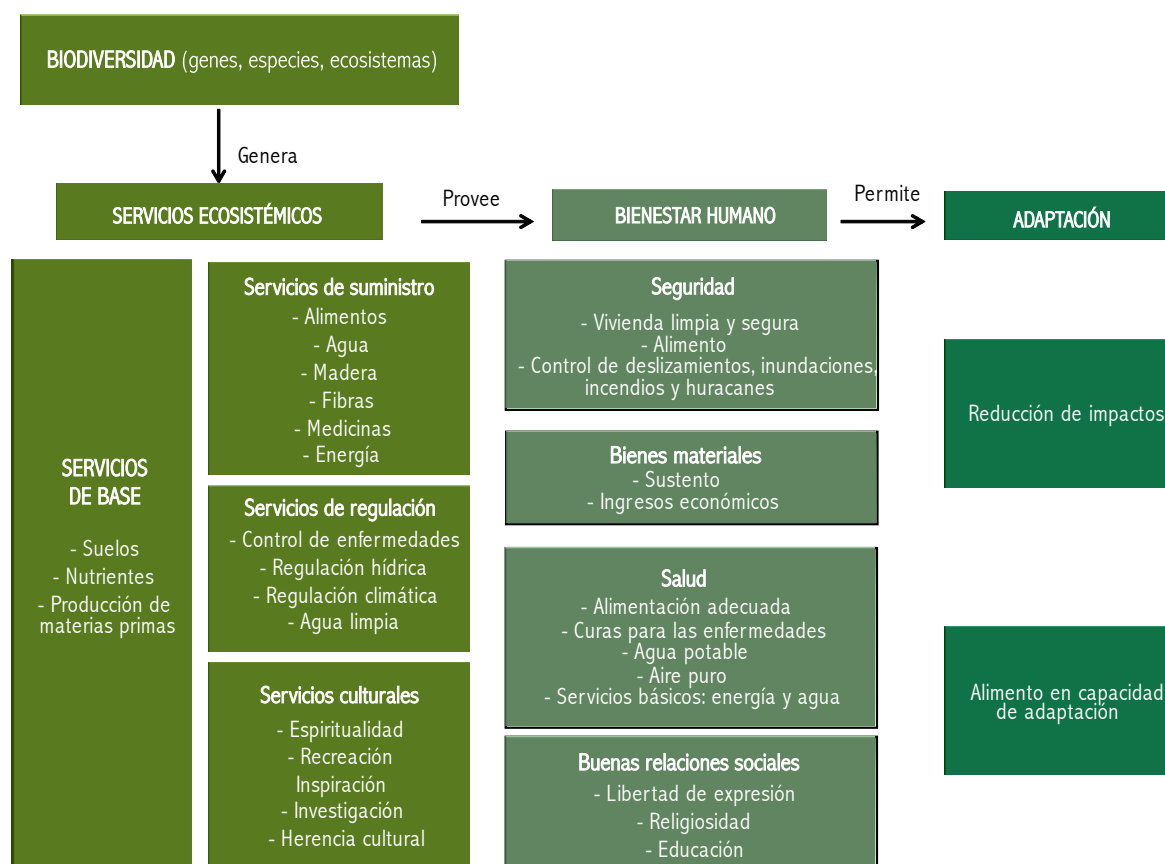
<b>Ventajas</b>
Promueve la acción
Rescata y toma como punto de partida las iniciativas de adaptación autónoma o espontánea
Facilita acciones de corto plazo para las necesidades inminentes de adaptación en las comunidades locales
Busca mejorar capacidades en las comunidades
Valida y emplea los conocimientos locales
Promueve la comprensión de los fenómenos naturales en relación con la vida de las comunidades para actuar y no la acción automática, lo cual redundará en mayor conocimiento local y mejor manejo de la información
Incorpora integralmente los valores culturales de las comunidades
Incentiva capacidades de gestión en las comunidades, lo que contribuye a la sostenibilidad de los procesos de adaptación
Puede contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades
<b>Limitaciones</b>
Se circunscribe a un impacto local
Dependencia a los recursos de cooperación internacional
Su alcance puede estar limitado por estructuras e intereses del crecimiento económico

Fuente: Elaboración propia.

### **ADAPTACIÓN BASADA EN ECOSISTEMAS**

La Adaptación Basada en Ecosistemas (AbE), integra el uso de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos (SE) en una estrategia de adaptación que resulta costo efectiva y genera beneficios sociales, económicos y culturales, mientras contribuye a la conservación de la biodiversidad (Figura 21). La AbE busca que la conservación de los ecosistemas y su relación tradicional con las comunidades locales sean la base de un manejo adecuado de los recursos naturales y que esto garantice la provisión de SE indispensables para la adaptación de la humanidad al cambio y la variabilidad climática, así como para muchos otros beneficios que impactan positivamente el bienestar humano. Su propósito es mantener y aumentar la capacidad de adaptación y reducir la vulnerabilidad de los ecosistemas y las personas (CBD, 2009).

FIGURA 21. RELACIÓN ENTRE BIODIVERSIDAD, SERVICIOS ECOSISTÉMICOS, BIENESTAR HUMANO Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO



Fuente: Modificada a partir de Reid et al., 2005.

### ¿Por qué es importante el enfoque de AbE?

1. **La AbE es un medio de adaptación accesible para las poblaciones rurales de bajos ingresos y genera beneficios colaterales en materia social, económica y cultural**, aprovechando los conocimientos tradicionales de los pueblos indígenas y las comunidades locales.
2. **La AbE no solamente beneficia a las poblaciones rurales de bajos ingresos.** Los beneficios colaterales de esta adaptación tienen un impacto directo sobre los grandes sectores productivos y las ciudades. De esta manera, la AbE reduce la vulnerabilidad de estos sectores a los impactos climáticos, mediante el aseguramiento de la provisión de los SE que son base del sustento productivo y del sector de servicios que sostiene a la población urbana del país.
3. **El enfoque de AbE tiene en cuenta la vulnerabilidad del territorio** (v.g., grupos humanos, instituciones y sectores productivos) al cambio y la variabilidad climática, y el papel de los ecosistemas en la provisión de servicios que dan soporte a las dinámicas territoriales y que les brindan herramientas para la adaptación. Adicionalmente, el análisis de vulnerabilidad nacional al cambio climático presentado en la Segunda Comunicación Nacional muestra que *las regiones más vulnerables a nivel nacional corresponden con los ecosistemas más vulnerables al cambio climático*. El análisis muestra que las regiones con mayor vulnerabilidad son la Andina y Caribe,

correspondiendo estas áreas con los ecosistemas más vulnerables al cambio climático, es decir, montañosos alto andinos y ecosistemas costeros; y los más amenazados por las transformaciones de origen humano como los ecosistemas andinos y bosques secos tropicales. Estas regiones coinciden con ser las más densamente pobladas, las cuales, generan el recurso hídrico y el servicio de energía para la mayor parte del país, e incluso para otros países. De igual manera, estas regiones generan la mayor producción agrícola y ganadera del país y aglomeran un importante porcentaje de la industria nacional. En este sentido, los grupos humanos asentados en estas regiones requieren de los servicios ecosistémicos disponibles en el territorio para subsistir y para realizar estas actividades productivas.

4. **La AbE contribuye a la conservación de la biodiversidad y aprovecha la amplia inversión y experiencia en el manejo de los recursos naturales, incluyendo los sistemas de áreas protegidas.** Ecosistemas sanos presentan una mayor capacidad de adaptación y resistencia a diferentes tipos de disturbios, se adaptan más fácil y rápido a las circunstancias y siguen cumpliendo sus diferentes funciones y prestando servicios ecosistémicos claves para la adaptación. De igual manera, una alta diversidad reduce las inestabilidades temporales causadas por la variación en el clima, por disturbios que dañan ecosistemas o por otros factores.

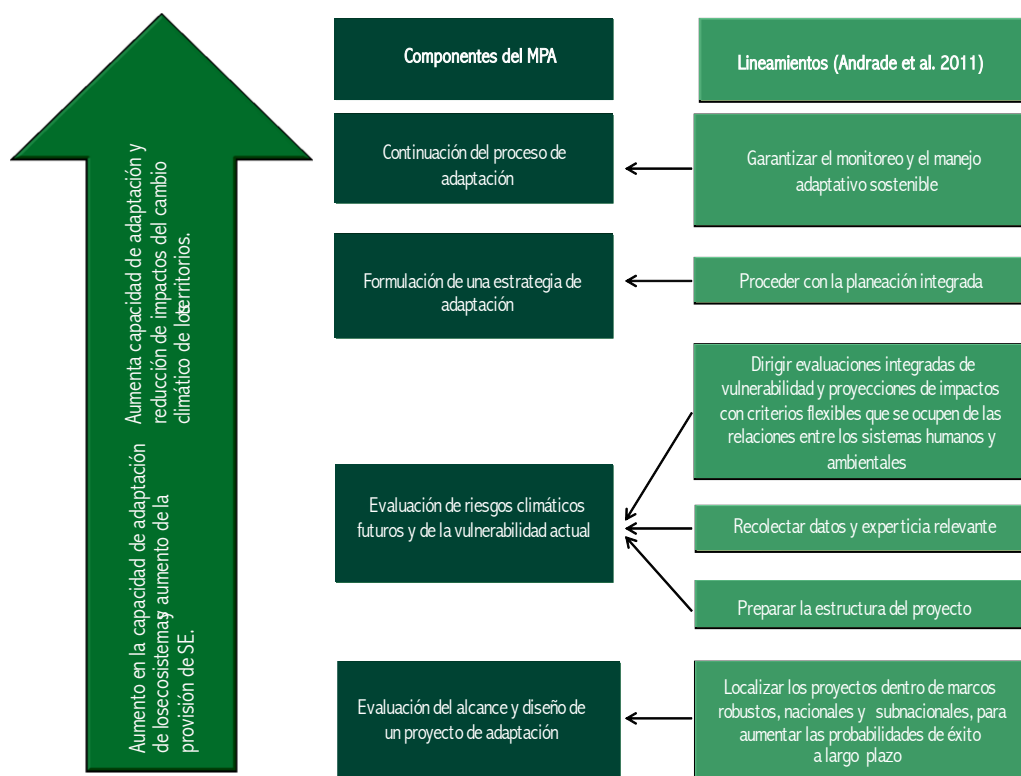
### ¿Cómo se implementa el enfoque?

Con el fin de facilitar la operación de la AbE, se propone incorporar los lineamientos propuestos por Andrade et al. (2011), como marco inicial para el diseño de proyectos de AbE, dentro de los componentes descritos en el Marco de Políticas de Adaptación (MPA) desarrollado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Una síntesis general de esta integración se presenta en la Figura 22.

Dentro de esta propuesta, se resalta la necesidad de:

1. Identificar los SE clave y partes interesadas a través de, por ejemplo, un seguimiento por mapeo.
2. Mapear, modelar y evaluar los flujos múltiples de los SE para los diversos usuarios y sectores a escala nacional y sub-nacional.
3. Evaluar los datos sobre los SE e impactos del cambio climático para identificar vacíos en investigación y elementos específicos a monitorear.
4. Identificar vínculos de retroalimentación y ciclos entre los ecosistemas y los pueblos.
5. Dirigir ejercicios con escenarios participativos para considerar cómo la vulnerabilidad de los grupos, las comunidades y los ecosistemas pueden responder ante diferentes proyecciones de desarrollo, de manejo y climáticas.
6. Considerar el mantenimiento de los SE y de la biodiversidad en los planes basados en las necesidades de los pueblos para mejorar sus modos de vida.

FIGURA 22. INTEGRACIÓN DE LINEAMIENTOS SEGÚN ANDRADE ET AL. (2011) CON LOS COMPONENTES DEL MPA



Fuente: Figura modificada a partir de Lim y Spanger-Siegrfried, 2006.

### ¿Cuáles son las ventajas y limitaciones del enfoque?

Es pertinente tener en cuenta tanto las ventajas como las limitaciones al momento de determinar la implementación de un proceso con el enfoque de AbE en relación a las características particulares de los territorios, grupos humanos y los SE asociados. En la Tabla 9 se presenta una síntesis de estos aspectos.

TABLA 9. VENTAJAS Y LIMITACIONES DEL ENFOQUE DE ABE

Ventajas
Un manejo apropiado de los ecosistemas mejora la calidad del hábitat y apoya las medidas de conservación y restauración previamente establecidas
Involucrar a las comunidades locales permite tener medidas de adaptación planeada en sitios sin presencia del Estado y reconoce el valor de la adaptación autónoma
La AbE hace operativa la transversalización del cambio climático en cuanto a que integra grupos humanos, instituciones, sectores y ecosistemas en torno a los servicios ecosistémicos que permiten su adaptación, e integra diferentes enfoques de adaptación basados en comunidades y tecnologías
El mantenimiento de los SE mejora el bienestar humano, trayendo prosperidad para todos y apoyando las metas del Plan Nacional de Desarrollo
La AbE proporciona un gran escenario para integrar la gestión del riesgo y la construcción de infraestructura con el componente ambiental, tradicionalmente segregados
Apoyar iniciativas AbE es apoyar iniciativas de investigación y educación que fortalecen las capacidades nacionales



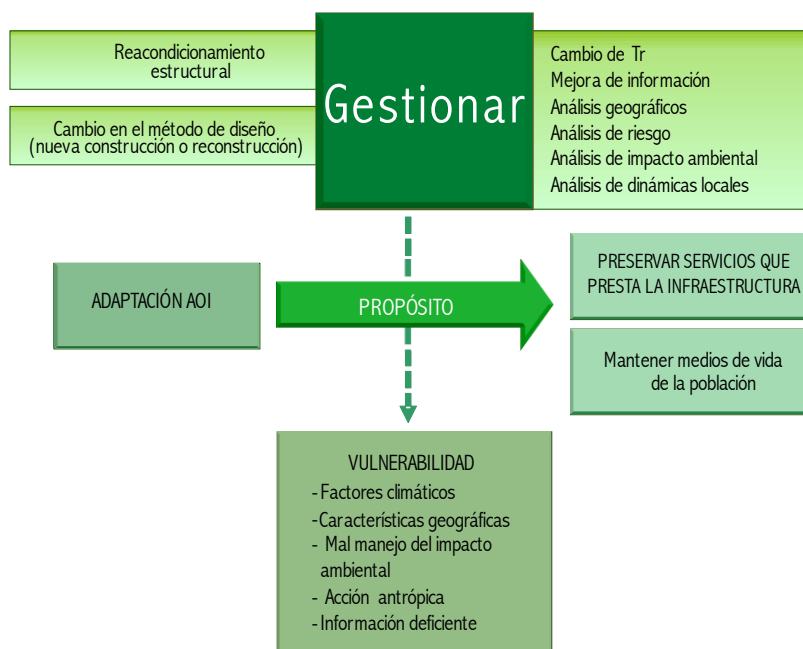
Limitaciones
No todos los impactos relacionados con el cambio climático serán evitados o reducidos por ecosistemas saludables. Si los impactos del clima son severos, los ecosistemas no tendrán punto de retorno y no podrán brindar servicios en calidad y cantidad necesarios para la adaptación
Se requiere mejorar el conocimiento de la relación entre los ecosistemas y los servicios que proveen y los territorios que de éstos se benefician. Iniciativas de valoración SE serán necesarias
Se requiere claridad predial para la implementación exitosa de acciones de adaptación
Dada la transversalidad del enfoque de AbE, se deben hacer análisis de costo beneficio entre perspectivas sociales, económicas y ambientales para evitar caer en mal adaptaciones

Fuente: Elaboración propia.

## ADAPTACIÓN A TRAVÉS DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA

La Adaptación Basada en Infraestructura (AOI), es un abordaje que busca aumentar la capacidad de adaptación de las obras de infraestructura que juegan un papel determinante en el desarrollo económico. La infraestructura física tiene un impacto sobre el crecimiento, la eficiencia del sector productivo y el desarrollo social, tanto por sus efectos en materia de conectividad y acceso de la población a los servicios, como por su papel determinante en el progreso regional y local, y en la integración nacional e internacional (DNP, 2006). Debido al cambio y la variabilidad climática, la infraestructura está operando actualmente bajo condiciones climáticas diferentes a las prevaecientes durante su diseño. Lo anterior afecta su integridad y estabilidad, y compromete su capacidad para soportar los medios de vida de la población. La AOI consiste en modificar el proceso de diseño de las estructuras teniendo en cuenta periodos de retorno (Tr) más amplios<sup>24</sup> y los escenarios de riesgo que se deriven de éstos (modificado de PNUD, 2010). La Figura 23 sintetiza los aspectos más importantes relacionados con este enfoque.

FIGURA 23. SÍNTESIS DEL ENFOQUE AOI



Fuente: Elaboración propia.

<sup>24</sup> El Tr es el tiempo esperado en que se espera que un evento (precipitación fuerte, erupción volcánica, etc.) suceda. Los eventos con un periodo de retorno mayor tienen también una mayor intensidad.

## ¿Por qué es importante la AOI?

La AOI responde de forma directa a los efectos del cambio climático sobre el desarrollo, a saber:

1. Según las proyecciones, **la intensidad y variabilidad crecientes de la precipitación agravarían el riesgo de inundaciones y sequías en numerosas áreas** (IPCC, 2008). Dado lo anterior, es necesario reforzar y diseñar obras de infraestructura que estén en capacidad de prestar un servicio continuo y de calidad a la población y al sector productivo frente a las más adversas condiciones climáticas.
2. **Las inversiones totales en acciones de prevención son menores a las que se requerirían en obras de atención.** Por ejemplo, de acuerdo con un análisis de riesgo desarrollado por CORPOCALDAS en 2011, por cada \$1 invertido en el proyecto *Gestión Integral del Riesgo en Manizales* se evitan \$2 de pérdidas asociados a algún evento de desastre.
3. **La cantidad y calidad de los servicios de infraestructura tienen un impacto significativo sobre la economía nacional.** Por su capacidad de generar encadenamientos, la vulnerabilidad de la infraestructura influye directamente en el incremento de la vulnerabilidad de sectores sociales (en especial la salud pública, el empleo y la educación), como también de sectores productivos.
4. **Se requieren estrategias de alto impacto para dar solución definitiva a emplazamientos con afectaciones recurrentes e incrementar la capacidad de adaptación en obras futuras.** Para diseñar soluciones integrales se debe recoger la experiencia por la que ha atravesado el país en los diferentes periodos de “La Niña” y “El Niño” que han generado pérdidas tanto por afectaciones a la infraestructura física, como por afectaciones a los sectores que dependen de ella.

## ¿Cómo se implementa el enfoque?

La base fundamental de la AOI es el análisis local y regional. Se debe llevar a cabo una evaluación climática, geográfica, del riesgo climático, del impacto ambiental y de las dinámicas de la población. Estas dinámicas son especialmente importantes ya que diversas actividades económicas y la acción del hombre generan impactos ambientales que pueden modificar las condiciones del suelo y de escorrentía, incrementando por ejemplo, el riesgo de inundación y deslizamientos. Para desarrollar este proceso se debe contar con información de calidad que reduzca la incertidumbre en la toma de decisiones.

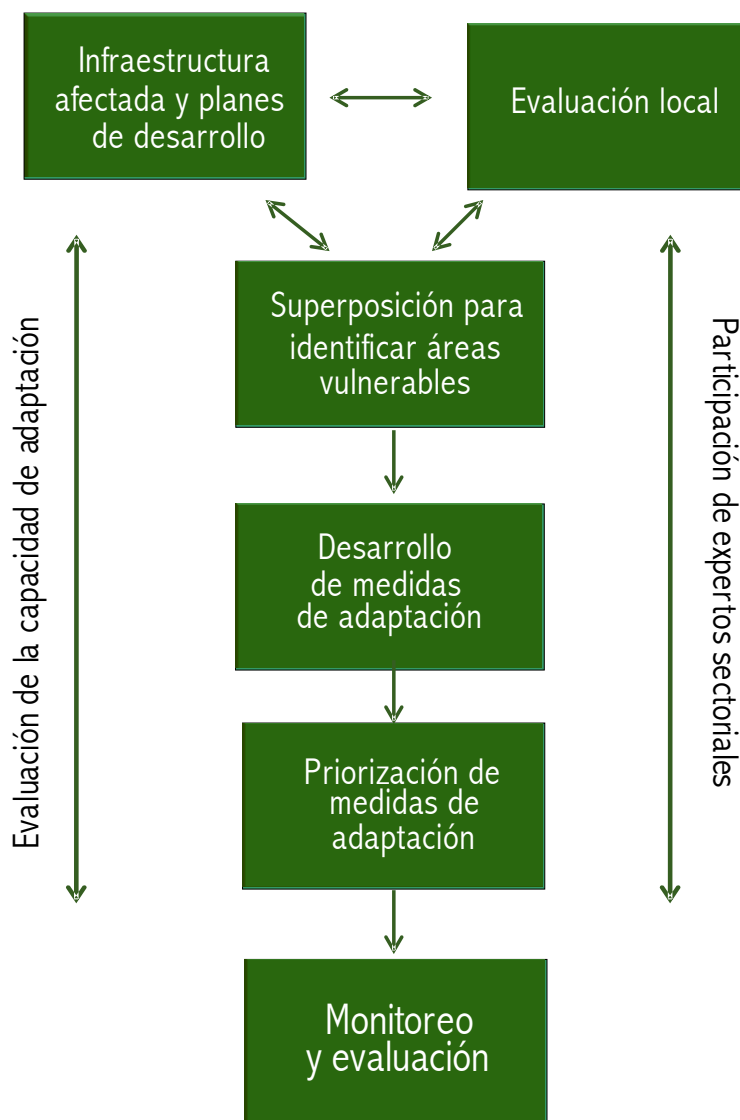
Con respecto a infraestructuras ya afectadas por eventos climáticos u obras proyectadas en planes de desarrollo locales o regionales, se debe realizar una superposición con los anteriores análisis para identificar los impactos potenciales en el caso de que las obras no se encuentren ejecutadas, o para analizar la causa de las afectaciones en el caso de que éstas ya hayan sufrido algún tipo de daño.

A partir de este análisis se pueden determinar las medidas de adaptación, las cuales deben ser priorizadas en caso de no contar con suficientes recursos para su ejecución. La tarea de priorización se puede llevar a cabo a través de evaluaciones multicriterio, matrices de contabilidad social, evaluaciones costo/beneficio, consulta con expertos y participación ciudadana.

Una vez priorizadas y ejecutadas estas medidas, es importante llevar a cabo un proceso de monitoreo y evaluación, para analizar la efectividad de las medidas desarrolladas y retroalimentar el enfoque para corregir fallas y evitar impactos futuros.

La Figura 24 resume los pasos metodológicos para la implementación del enfoque en cuestión.

FIGURA 24. METODOLOGÍA DE IMPLEMENTACIÓN DE LA AOI



Fuente: Modificado de Mukheibir y Ziervogel, 2007.

### ¿Cuáles son las ventajas y limitaciones del enfoque?

Aunque a primera vista este enfoque parece ser muy sencillo de aplicar y no muy diferente a lo realizado hasta el momento con las obras de atención, presenta ciertas limitaciones que dificultan la identificación y desarrollo del componente de adaptación. Es importante profundizar la labor de análisis local y regional para lograr superar estas limitantes y diseñar medidas de adaptación efectivas que no introduzcan alteraciones al sistema social ni biológico.

Por otro lado, el enfoque ofrece múltiples ventajas que deben ser aprovechadas al máximo y que posibilitan lograr efectos positivos no sólo en la adaptación de la infraestructura al cambio climático, sino también en el sistema social y económico de la región. En la siguiente tabla se mencionan algunas de las ventajas y limitantes del enfoque.

**TABLA 10. VENTAJAS Y LIMITACIONES DE LA AOI**

Ventajas
No es un enfoque nuevo; el método de diseño basado en series históricas hidrometeorológicas ha sido usado por los ingenieros tradicionalmente
Las intervenciones tienen efectos de adaptación inmediatos
Disminuye la necesidad de enfrentarse a los riesgos climáticos presentes y futuros
Evita inversiones de alto riesgo que resulten en pérdidas frente a situaciones de desastre
El enfoque deriva en múltiples beneficios como mejoras en el proceso de planificación, establecimiento de un sistema de monitoreo, entre otros
Se generan beneficios económicos, sociales y ambientales, ocurra o no el cambio climático
Incorpora e integra las dimensiones de adaptación al cambio climático y la gestión del riesgo de desastres en la asignación de inversiones para infraestructura
Limitaciones
La información de calidad para realizar estudios detallados y estimaciones de largo plazo no se encuentra disponible
Realizar estimaciones hidrológicas de largo plazo tiene altos costos e incertidumbres
Las acciones pueden tener efectos negativos acumulativos en otros puntos geográficos (por ejemplo, una obra para controlar la erosión costera en un punto puede trasladar dicha erosión hacia otro punto geográfico localizado aguas abajo)
La forma cómo está diseñado el sistema de contratación de obras públicas limitaría la implementación adecuada del enfoque. Por ejemplo, los contratos de concesión tienen un periodo de reversión de 20 años aproximadamente, por lo cual el diseñador y ejecutor de la obra no tienen incentivos para desarrollar este tipo de análisis
El enfoque puede entenderse como un gasto y no como una inversión de largo plazo. Los costos de las obras se incrementarían considerablemente al realizar este tipo de análisis
Aunque la adaptación es local, en materia de inversiones de infraestructura y estándares de construcción las decisiones son nacionales

Fuente: Elaboración propia.

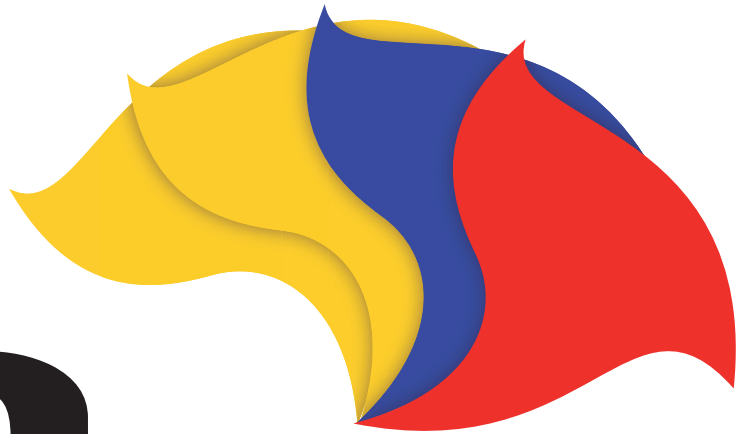


Impresión  
Imprenta Nacional de Colombia  
Diagonal 22 Bis 67-70  
Bogotá D.C., 2012

©Departamento Nacional de Planeación, 2012  
Calle 26 13-19  
PBX: 3815000  
[www.dnp.gov.co](http://www.dnp.gov.co)  
Bogotá D.C., Colombia

Impreso y hecho en Colombia  
Printed in Colombia





# PNAACC

## PLAN NACIONAL DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

REDUCIENDO LOS IMPACTOS DEL CLIMA EN EL DESARROLLO DE COLOMBIA



**MinAmbiente**

Ministerio de Ambiente  
y Desarrollo Sostenible



Sistema Nacional de Gestión del  
Riesgo de Desastres



Unidad Nacional para la Gestión  
del Riesgo de Desastres



---

# HOJA DE RUTA PARA LA ELABORACIÓN DE LOS PLANES DE ADAPTACIÓN DENTRO DEL PLAN NACIONAL DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

---



Bogotá, Octubre de 2013

## TABLA DE CONTENIDO

Siglas.....	6
I. Antecedentes .....	7
II. Hoja de Ruta para la elaboración de los Planes de Adaptación al Cambio Climático .....	9
1.1. Etapa I. Preparación y Planificación .....	14
1.1.1. Delimitar el Sistema .....	15
1.1.2. Articular con otros instrumentos de planificación.....	18
1.1.3. Hacer un Mapeo de Actores y sus Capacidades.....	21
1.1.4. Identificar la información de base para formular el Plan.....	25
1.1.5. Definir el Cronograma de formulación del Plan.....	27
1.2. Etapa II. Gestión de Información para la Sostenibilidad en Escenarios de Cambio Climático.....	29
1.2.1. Diagnóstico: impactos históricos en el sistema .....	30
1.2.2. Caracterizar eventos y efectos asociados al cambio climático en diferentes escenarios.....	32
1.2.3. Formular estrategias para beneficiarse de impactos positivos.....	34
1.2.4. Desarrollar análisis de Vulnerabilidad.....	35
1.2.5. Evaluar el riesgo climático.....	37
1.3. Etapa III. Identificación y Priorización de Medidas de Adaptación .....	39
1.3.1. Establecer los Resultados Esperados .....	39
1.3.2. Identificar Medidas de Adaptación apropiadas .....	41
1.3.3. Estimar los Costos de Implementación .....	43
1.3.4. Sondear co-beneficios de las Medidas de Adaptación .....	44
1.3.5. Priorizar las Medidas de Adaptación.....	46
1.4. Etapa IV. Diseño e Implementación de Medidas de Adaptación .....	49
1.4.1. Revisar el estado del arte y experiencias nacionales e internacionales .....	49
1.4.2. Identificar vínculos con otras iniciativas de adaptación .....	50
1.4.3. Elaborar el Cronograma de Actividades.....	50
1.4.4. Formular la Estrategia de Seguimiento .....	51
1.4.5. Implementar.....	52
1.5. Etapa V. Seguimiento y Evaluación de Medidas de Adaptación .....	53
1.5.1. Detallar la Línea de Base .....	53

1.5.2.	Hacer una Evaluación Intermedia .....	53
1.5.3.	Realizar Ajustes al Proceso .....	54
1.5.4.	Evaluar el Impacto Final .....	54
1.5.5.	Recapitular las Lecciones Aprendidas .....	55
III.	Estrategia Financiera .....	58
	Comentarios Finales .....	62
	Bibliografía y fuentes de consulta .....	64
	Glosario .....	66
	ANEXOS. Formatos para la Planeación y Desarrollo de las Etapas Propuestas para la Formulación de los Planes de Adaptación .....	70
	ANEXOS ETAPA I. Diagnóstico y Planeación estratégica .....	70
	ANEXO 1A. Fuentes de información sobre efectos y eventos de cambio climático y sus impactos .....	70
	ANEXO 1B. Articulación entre los Planes de Adaptación al Cambio Climático y los Planes de Gestión del Riesgo .....	75
	ANEXO 1C. Mapeo de Actores y Capacidades .....	76
	ANEXO 1D. Recopilación de la información disponible .....	80
	ANEXO 1E. Estructura general de un cronograma para la formulación de un Plan sectorial/territorial .....	82
	ANEXOS ETAPA 2. ANÁLISIS DE IMPACTOS Y RIESGO CLIMÁTICO .....	84
	ANEXO 1F. Diagnóstico de eventos y efectos asociados al cambio climático, ocurridos en el sistema .....	84
	ANEXO 1G. Identificación de los posibles impactos de eventos y efectos asociados al clima .....	86
	ANEXO 1H. Estimación de la Vulnerabilidad .....	88
	ANEXO 1I. Análisis del Riesgo .....	92
	ANEXOS ETAPA 3. IDENTIFICACIÓN Y PRIORIZACIÓN DE ACCIONES .....	94
	ANEXO 1J. Identificación de Medidas Apropriadas de Adaptación .....	94
	ANEXO 1K. Priorizar las Medidas de Adaptación .....	95
	ANEXO 1L. ANÁLISIS DEL ESTADO DEL ARTE DE LAS MEDIDAS DE ADAPTACIÓN PRIORIZADAS .....	98
	ANEXOS ESTRATEGIA FINANCIERA .....	99
	ANEXO 1M. Descripción de fuentes de financiación .....	99

## LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Criterios y herramientas de decisión para identificar eventos y efectos amenazantes...	16
Cuadro 2. Relación de instrumentos de planificación con efectos y eventos del cambio climático	20
Cuadro 3. Funciones de los actores para la adaptación.....	23
Cuadro 4. Mínima información requerida para la formulación de un Plan de Adaptación.....	26
Cuadro 5. Variables de contexto de los impactos históricos en línea base.....	31
Cuadro 6. Estados del sistema totalmente adaptado, actual, esperado.....	40
Cuadro 7. Alcances generales de medidas de adaptación.....	42
Cuadro 8. Co-beneficios de medidas de adaptación asociados a las estrategias ECDBC y ENRED...	45
Cuadro 9. Pasos Propuestos para el Diseño e Implementación de la Estrategia de Comunicación.	57
Cuadro 10. Mecanismos de financiación según el tipo de amenaza que configura el riesgo, y la magnitud de las consecuencias probables asociadas.....	59
Cuadro 11. Recursos públicos de financiación.....	61
Cuadro 12. Cuadro de eventos y efectos del clima, e impactos asociados.....	70
Cuadro 13. Caracterización de actores.....	77
Cuadro 14. Capacidad de actores.....	78
Cuadro 15. Vinculación de actores con las instancias del SISCLIMA.....	79
Cuadro 16. Descripción de información de insumo para la formulación del Plan.....	80
Cuadro 17. Matriz para la sistematización de proyectos de adaptación.....	81
Cuadro 18. Cronograma general tipo.....	82
Cuadro 19. Fuentes de consulta para la caracterización de eventos y efectos.....	84
Cuadro 20. Variables descriptivas de los impactos históricos.....	85
Cuadro 21. Variables descriptivas de posibles eventos y efectos asociados al clima.....	86
Cuadro 22. Ejemplos de métricas para cuantificar impactos.....	87
Cuadro 23. Variables descriptivas de las causas subyacentes de vulnerabilidad.....	88
Cuadro 24. Variables descriptivas de la capacidad de adaptación.....	89
Cuadro 25. Fuentes de consulta para el análisis de riesgo.....	92
Cuadro 26. Sistematización de información para identificar medidas de adaptación.....	94
Cuadro 27. Matriz de ejemplo para evaluaciones multi-criterio.....	95
Cuadro 28. Síntesis de fuentes de información y contenidos útiles.....	98

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Etapas para la Formulación de un Plan de Adaptación.....	13
Figura 2. Pasos para la Preparación y Planificación .....	14
Figura 3. Enfoques de gestión de los instrumentos de planificación.....	19
Figura 4. Pasos para la gestión de información para la sostenibilidad en cambio climático .....	30
Figura 5. Fórmula AEV .....	37
Figura 6. Pasos para la Identificación y Priorización de Medidas de Adaptación .....	39
Figura 7. Pasos para el Diseño e Implementación de Medidas de Adaptación .....	49
Figura 8. Pasos para el Seguimiento y la Evaluación.....	53
Figura 9. Modelo para sistematización de lecciones aprendidas .....	56

## SIGLAS

ABC	Adaptación Bases Conceptuales
CMNUCC	Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático
CDB	Convenio sobre la Diversidad Biológica
DNP	Departamento Nacional de Planeación
GFDRR	Fondo Mundial para la Reducción y la Recuperación de los Desastres
IDEAM	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales
INVEMAR	Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras José Benito Vives De Andrés
MADS	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
PNACC	Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
POT	Plan de Ordenamiento Territorial
SISCLIMA	Sistema Nacional de Cambio Climático
UNGRD	Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres
UNISDR	Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres de las Naciones Unidas

## I. ANTECEDENTES

El Plan Nacional de Desarrollo 2010 – 2014 “Prosperidad para Todos” ha priorizado la necesidad de *“establecer un Plan Nacional de Adaptación que apoye la preparación del país para enfrentar eventos climáticos extremos como el presentado durante el segundo semestre de 2010 y oriente la formulación de programas y proyectos prioritarios dirigidos a fortalecer acciones ya emprendidas pero que requieren considerar las variables climáticas en su planeamiento y ejecución, reduciendo sus consecuencias en el largo plazo para las poblaciones, el sector productivo y los ecosistemas.”*

El Departamento Nacional de Planeación, en conjunto con el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, y la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres, ha venido trabajando en la preparación de documentos que provean al país una base conceptual y lineamientos metodológicos para concientizar sobre el cambio climático, medir el riesgo climático, incorporar las variables climáticas a los procesos de planeación, implementar acciones de adaptación, y fortalecer la capacidad de reacción y prevención frente a los riesgos climáticos.

Este documento es el segundo de los cuatro que las entidades coordinadoras del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático- PNACC, tienen previsto producir durante la primera fase<sup>1</sup>. En su conjunto, el propósito de estos textos es dotar a los sectores, territorios, y en general a los colombianos, con conocimientos suficientes para entender las implicaciones del cambio climático e implementar las acciones pertinentes para que los impactos en el futuro no se traduzcan en barreras al desarrollo.

El primero de los tres documentos será publicado en mayo de 2013, y se denomina “ABC: Adaptación Bases Conceptuales”. Este texto está dirigido a todas las audiencias, y presenta tanto la relevancia en Colombia de la adaptación al cambio climático, como la terminología a implementar en el país. Sus cuatro capítulos contienen el contexto en el que se desarrolla el PNACC, conceptos básicos, razones para promover la adaptación, los lineamientos para una adaptación planificada, y el glosario. El ABC, facilita la comprensión del fenómeno de cambio climático y los impactos, positivos y negativos que puede tener tanto sobre el componente humano del medio, como sobre el natural.

La “Hoja de Ruta para la Formulación de los Planes Sectoriales y Territoriales de Adaptación”, que corresponde al presente documento, es el segundo insumo que entrega el PNACC, con el

---

<sup>1</sup> El Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático está concebido para desarrollarse en cuatro fases: Fase I - Conceptual y metodológica, Fase II - Acompañamiento a la formulación de Planes de Adaptación, Fase III - Implementación de acciones de adaptación, y Fase IV - Monitoreo y reporte de acciones de adaptación implementadas. El PNACC será un proceso de construcción continuo que se actualizará con frecuencia decenal. El primer ciclo, en desarrollo, tiene programada como fecha de terminación de las cuatro fases el segundo semestre de 2014.

propósito de orientar a los sectores y territorios para la formulación de acciones de adaptación al Cambio Climático adecuadas a sus necesidades, en el marco de Planes de Adaptación Sectoriales y Planes de Adaptación Regionales.

El tercer documento, serán las “Guías para el Análisis del Riesgo Climático”. Su entrega está programada para el primer semestre de 2014. Estas Guías, profundizarán sobre las indicaciones presentadas en la Hoja de Ruta en cuanto a la estimación de impactos y riesgo climático, a través del análisis de cada una de las variables que configuran el riesgo: amenazas, exposición, y vulnerabilidad. Dará los lineamientos para llegar a resultados robustos y comparables que sirvan a los procesos de toma de decisiones, y para el desarrollo de capacidades en la gestión del riesgo climático.

La conclusión de la Fase Conceptual y Metodológica del PNACC se dará con la entrega del cuarto documento, la “Guía para incorporar el Cambio Climático dentro de la Planificación Territorial y Ambiental de Colombia”. Esta herramienta tiene por objeto generar un diagnóstico y un listado de opciones para, a través de los principales instrumentos de planificación territorial y ambiental del país, disminuir los impactos negativos y aprovechar efectos positivos, que el cambio y la variabilidad climática pueden tener sobre el territorio y los sectores productivos.

Los siguientes contenidos de este documento desarrollan la Hoja de Ruta para la Formulación de los Planes de Adaptación sectoriales y territoriales. Ésta y las demás herramientas que se pongan a disposición por parte del PNACC, no son documentos definitivos y completos sino en constante construcción y evolución, con el propósito de mejorar los procesos que integran la adaptación según conocimientos cada vez más robustos.



## II. HOJA DE RUTA PARA LA ELABORACIÓN DE LOS PLANES DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

La implementación del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático consiste en la puesta en marcha de medidas que sirvan a la reducción del riesgo y de los impactos negativos asociados a la variabilidad climática<sup>2</sup> y al cambio climático<sup>3</sup> sobre la sociedad, la economía y los ecosistemas de Colombia, así como a la identificación de impactos positivos y mecanismos para sacar provecho de ellos. Los Planes de Adaptación serán las guías que plasmen los medios y estrategias para materializar dichas medidas, de acuerdo con las necesidades y el contexto de los sectores y los territorios.

El vínculo entre los Planes de Adaptación y otros planes previamente trazados sobre los sectores y territorios, es el conjunto de objetivos, normas, lineamientos y contenidos, que compartan o se retroalimenten con miras a un desarrollo “climáticamente inteligente”. Dicho de otro modo, los Planes de Adaptación identificarán las modificaciones y construirán los insumos requeridos, para incorporar en otros instrumentos de planificación, los potenciales efectos de la variabilidad climática y el cambio climático como criterios de decisión.

Los efectos de la variabilidad climática y los efectos del cambio climático pueden ser negativos o positivos. Por lo tanto, los Planes de Adaptación deben incorporar, además de información sobre los riesgos de desastres (efectos negativos de la variabilidad climática), evaluaciones respecto a cambios probables sobre el territorio, derivados de tendencias climáticas o escenarios climáticos.

Esta Hoja de Ruta pone a disposición una secuencia de etapas genéricas encaminadas a la formulación de los Planes de Adaptación. Para cada etapa se indican los objetivos, resultados esperados, pasos e insumos, para orientar la formulación de sus planes de adaptación. Todos estos pasos pueden ser utilizados y ajustados de acuerdo a las necesidades y especificidades de cada territorio y sector.

Este documento va dirigido a los Nodos Regionales de Cambio Climático (para la formulación de planes de adaptación territoriales) y los cinco ministerios sectoriales priorizados en el Plan

---

<sup>2</sup> En el Glosario se presenta el concepto adoptado oficialmente, pero para aportar mayor claridad al lector, se presenta la siguiente versión simplificada: “La variabilidad es una característica natural del clima, si bien cuando los incrementos o disminuciones en intensidad y/o frecuencia con que ocurren los eventos climáticos, se alejan del estado medio del clima en un cierto espacio y tiempo, se denomina **variabilidad climática**. A nivel científico, existe un alto grado de consenso en que el cambio climático exacerba la variabilidad climática.”

<sup>3</sup> En el Glosario se presenta el concepto adoptado oficialmente, pero para aportar mayor claridad al lector, se presenta la siguiente versión simplificada: “El **Cambio Climático** hace referencia a una variación significativa del clima que ocurre de forma gradual, por lo que suele valorarse en plazos mayores a un año. Por ejemplo el aumento lento y sostenido de la temperatura media, uno de cuyos efectos es el derretimiento de glaciares.”

Nacional de Desarrollo (para la formulación de planes de adaptación sectoriales), así como a las personas que desde un punto de vista técnico aporten con información y experticia, y a los tomadores de decisiones del sector privado que con base en información robusta orienten la construcción de las medidas necesarias para hacer del suyo, un sector/territorio mejor adaptado al clima.

*A nivel territorial la formulación de planes de adaptación debe involucrar a las gobernaciones, municipios, distritos, autoridades ambientales, Institutos de Investigación, Organizaciones No Gubernamentales, Unidad de Parques Nacionales Naturales de Colombia, y personas públicas y privadas que lideren la implementación de políticas, planes, proyectos y acciones en materia de cambio climático.*

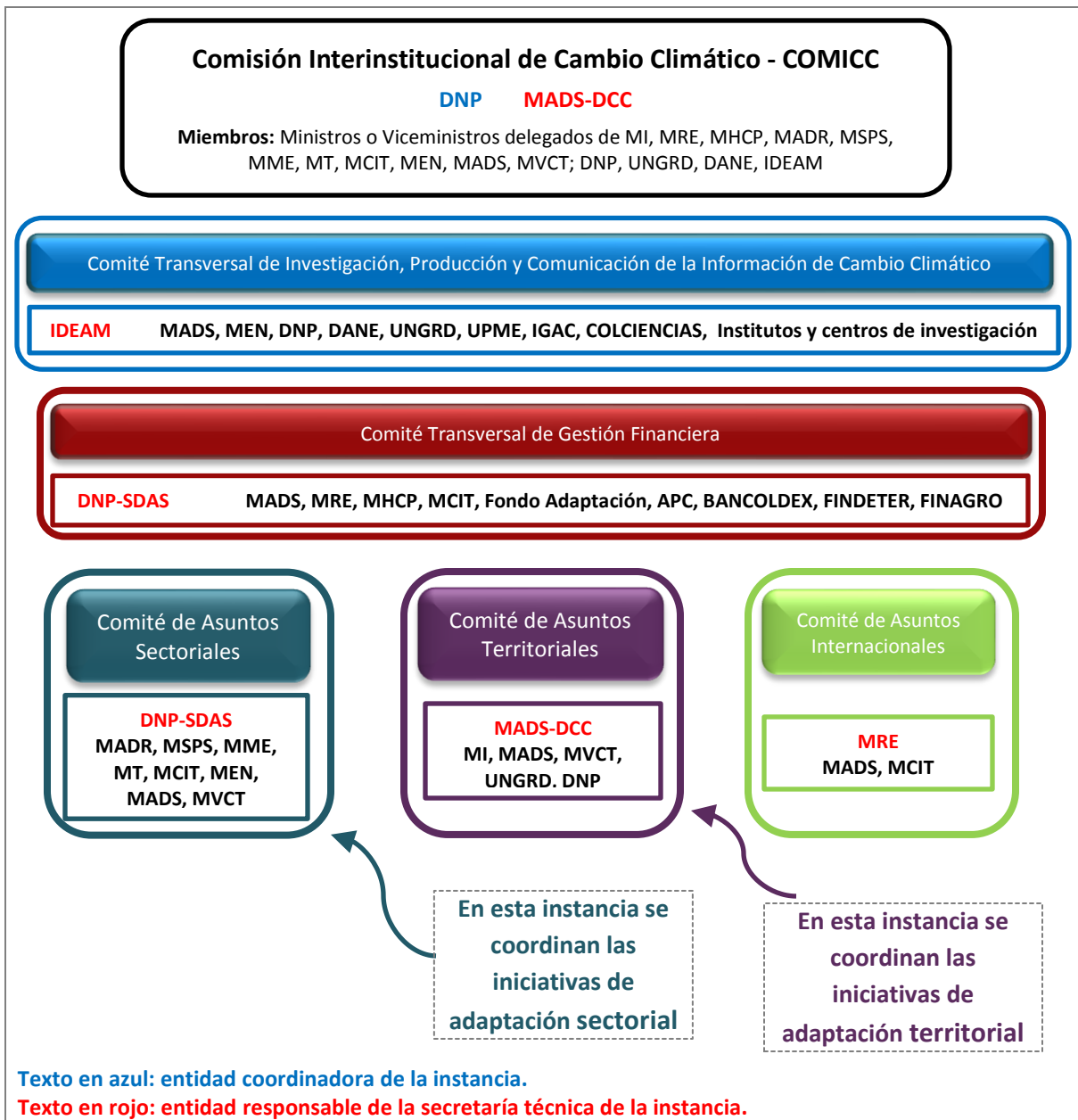
*Los Planes de Adaptación Territoriales, deben formularse siempre que los actores en el territorio, detecten la necesidad de implementar medidas que reúnan el interés de la región. Por lo tanto, deben ser las mismas regiones las que definan la pertinencia de trazar estos Planes con alcance municipal, regional o departamental.*

*Para efectos de dar un alcance regional a las iniciativas de adaptación territoriales, se sugiere coordinar las acciones a través de los Nodos Regionales de Cambio Climático, los cuales se han configurado con el propósito de canalizar los esfuerzos interinstitucionales regionales e interdisciplinarias para promover acciones de adaptación y mitigación que concuerden con las estrategias nacionales de adaptación (PNACC), mitigación (ECDBC), de reducción de la deforestación (EN-REDD), y de protección financiera frente a desastres (EPFD).*

*A nivel sectorial la formulación de planes de adaptación debe contar con el liderazgo de los Ministerios (de Agricultura y Desarrollo Rural, de Transporte, de Salud y Protección Social, de Minas y Energía, y de Vivienda, Ciudades y Territorio, entre otros), así como con la participación activa de sus entidades adscritas y del sector privado.*

En todos los casos, los Planes de Adaptación deberán nutrirse de aportes de los actores de todos los niveles del gobierno y de fuera del gobierno, con competencia o conocimiento sobre los sectores y territorios a los que los Planes hagan referencia. Así mismo los avances de los planes de adaptación, incluyendo aquellos durante la etapa de formulación, deberán ser comunicados a los actores vinculados al Sistema Nacional de Cambio Climático –SISCLIMA.

A su vez en el marco del SISCLIMA, una vez sea expedido el decreto que lo crea, cada una de las seis instancias de coordinación proveerá por un manejo coordinado de las iniciativas de adaptación (y mitigación) bajo los temas y funciones de su competencia.



En cuanto a la participación de diferentes áreas del conocimiento, la “adaptación al cambio climático” se aborda desde la ciencia meteorológica y climática, la gestión del riesgo de desastres, el desarrollo social y económico, y la gestión de los recursos naturales. Lo anterior en la medida que los impactos del clima se entienden como la interacción de factores climáticos, medioambientales y humanos, y depende de todos ellos la formulación de opciones para la gestión de los riesgos climáticos.

Desde la coordinación del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC), se busca actuar desde diferentes campos de conocimiento dando coherencia a las especialidades de las cuatro entidades:

Departamento Nacional de Planeación - DNP: la dependencia directamente vinculada al PNACC es la Subdirección de Desarrollo Ambiental Sostenible. A través de un trabajo interinstitucional coordinado con las entidades del orden nacional y territorial, brinda asesoría a la formulación de programas y proyectos prioritarios de adaptación al cambio climático, en términos de orientación, formulación, monitoreo, evaluación y seguimiento.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible - MADS: gestiona actividades de apoyo a los sectores, poblaciones y demás actores relevantes, en la formulación, implementación y seguimiento de las políticas, planes, programas, proyectos y medidas de adaptación al cambio climático.

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM: suministra conocimientos, datos e información de hidrología, hidrogeología, meteorología, geografía básica sobre aspectos biofísicos, geomorfología, suelos y cobertura vegetal; y aporta con base en su experticia en dichos campos.

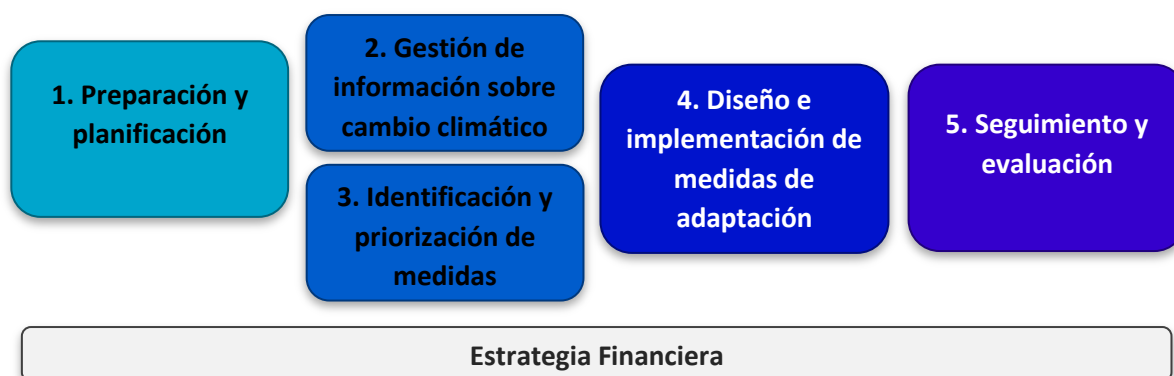
Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres - UNGRD: regula y apoya técnicamente aspectos que contribuyan a la reducción del riesgo de desastres en los diferentes instrumentos de planificación del desarrollo, el ordenamiento territorial, la gestión ambiental y los proyectos de inversión en los ámbitos sectorial y territorial.

Los formuladores de los Planes de Adaptación deberán informarse, y con esta base, diseñar e implementar las acciones prioritarias de adaptación. Las cinco Etapas que se presentan en la Figura 1 orientarán la transición de la información a la acción. La Estrategia Financiera es transversal a todas las Etapas, con el fin de conferirle sostenibilidad al proceso. Da a conocer las opciones de financiación a considerar en caso que se identifique la necesidad de acceder a recursos monetarios.

Para la formulación de los Planes se deberá seguir un proceso de planificación, evaluación de impactos y riesgo climático, cuantificación económica de los mismos, identificación y priorización de medidas de adaptación, para luego desarrollar sus diseños e implementarlas, y por último hacer seguimiento y evaluación de los cambios inducidos por las medidas, en términos de adaptación y de beneficios económicos. Es importante tener presente que los Planes de Adaptación son herramientas dinámicas, cuya construcción es continua y flexible. Por lo tanto, no se deben diseñar con un principio y un final, sino como estrategias para incorporar el cambio climático en las políticas, la planificación y en la ejecución de los proyectos, así como para aprender de las lecciones y enseñanzas a lo largo del camino.

El cambio climático más que un reto de corto plazo es una realidad para los sectores y los territorios, de carácter creciente, razón por la cual resulta pertinente la formulación de medidas de adaptación a plazos corto, mediano y largo.

Figura 1. Etapas para la Formulación de un Plan de Adaptación



Fuente: elaborado por la Subdirección de Desarrollo Ambiental Sostenible del DNP y la Dirección de Cambio Climático del MADS, con base en el documento “Marco de Políticas de adaptación al cambio climático” (PNUD, 2009)

El esquema de cinco etapas, refleja un orden lógico y no necesariamente un orden cronológico. Considera que la información resultante de cada etapa sirve de insumo o herramienta de toma de decisiones a las siguientes aun cuando su desarrollo sea paralelo. En este orden de ideas, las cinco Etapas y la Estrategia Financiera, implican actividades que en diversos momentos del proceso están interconectadas, y se retroalimentan en la medida que los contenidos de cada etapa se actualizan. Este carácter flexible se desprende de la necesidad de que la adaptación al cambio climático sea un proceso de mejoramiento continuo.

Cabe destacar que cada una de las cinco Etapas y los pasos que las integran son relevantes, y han sido concebidos para procurar el éxito de los Planes de Adaptación.

## 1.1. ETAPA I. PREPARACIÓN Y PLANIFICACIÓN

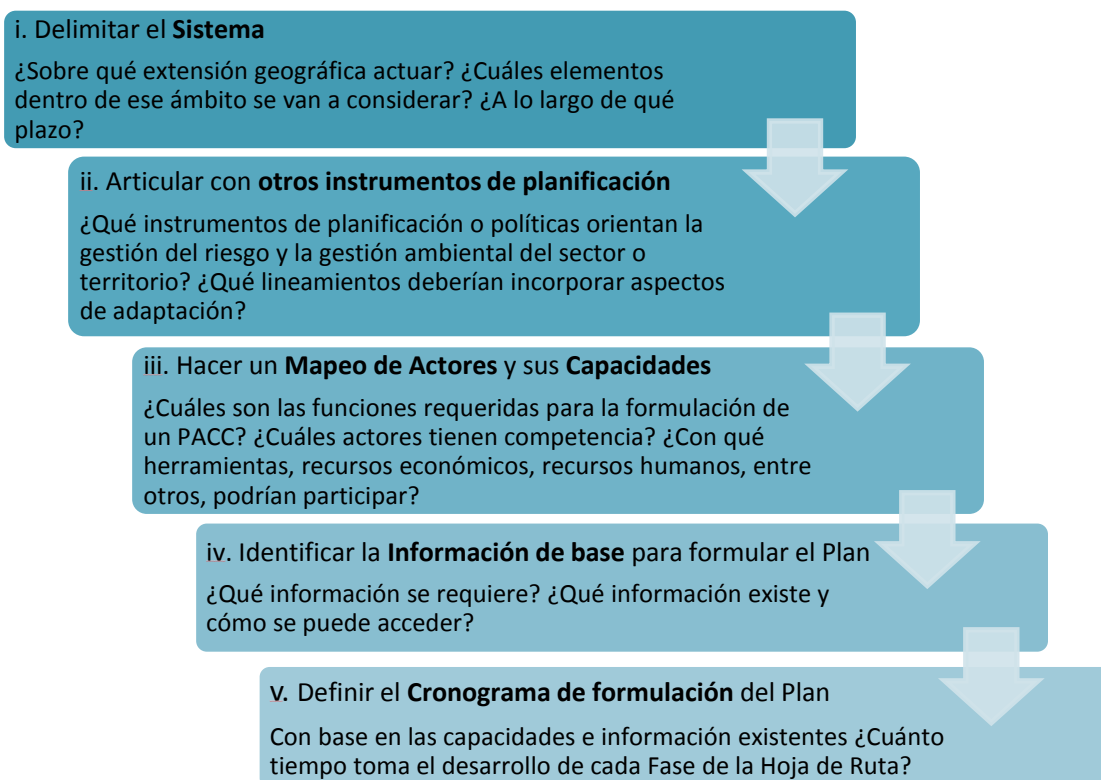
**Objetivo:** definir el sistema o subsistema a adaptar dentro del sector/territorio y su localización, conocer el contexto dado por las herramientas de planificación sectoriales/territoriales e identificar elementos de articulación con objetivos de adaptación, precisar quiénes deben participar del proceso, y recopilar la información disponible para incorporar al Plan de Adaptación.

**Resultados esperados:** una caracterización del entorno al cuál se va a circunscribir la formulación del Plan. En función de dicho entorno, se identificarán los componentes principales del sistema, y se conocerá qué insumos están disponibles para incorporar al proceso de formulación del Plan de Adaptación y cuáles hacen falta. Así mismo estarán definidos los roles de cada actor en el marco de un cronograma de trabajo para el desarrollo de las demás Etapas.

Se considera que la identificación de los siguientes aspectos es preliminar, dado que serán retomados, complementados y ajustados en las siguientes etapas: delimitación del sistema objeto de estudio, mapeo de actores, línea base, marco lógico, y plan operativo anual.

Los pasos a seguir en esta etapa, se muestran en la Figura 2 y se detallan a lo largo de esta sección.

Figura 2. Pasos para la Preparación y Planificación



Fuente: elaborado por la Subdirección de Desarrollo Ambiental Sostenible del DNP y la Dirección de Cambio Climático del MADS.

El propósito de la preparación es facilitar el desarrollo de las siguientes etapas, minimizar la duplicación de esfuerzos invertidos en el marco de otras iniciativas pasadas o actuales, y prever los requerimientos de tiempo, humanos y financieros que implica la formulación del Plan.

Para ello en esta fase se aportan criterios para dimensionar las capacidades de los actores vinculados al Plan, los roles que debería asumir cada uno, la disponibilidad de información, y el acceso a recursos humanos y monetarios requeridos para satisfacer los requerimientos previstos.

La formulación de un Plan de Adaptación inicia con la delimitación del sistema, con el propósito de compatibilizar las capacidades o recursos requeridos con los que están disponibles.

Esto permite en el caso de un sector abordar, por ejemplo, los subsectores en los cuales se deben enfocar los esfuerzos; y en el caso de territorio abordar, por ejemplo, una localidad.

Es así como se reconoce que la formulación de un Plan de Adaptación que abarque la totalidad de un sector o un territorio, se puede lograr gradualmente, empezando por los subsectores o localidades para los cuales los impactos climáticos son latentes y los agentes afectados demandan con mayor prontitud la puesta en marcha de medidas de adaptación al cambio climático. En este sentido, los formuladores deben procurar el mejoramiento o ampliación continua de capacidades y de recursos hacia una adaptación cada vez más robusta.

A continuación se describen los cinco pasos que integran la Etapa de diagnóstico.

### **1.1.1. Delimitar el Sistema**

Cada Plan de Adaptación debe enmarcarse en un espacio geográfico y unos componentes de ese espacio, que en adelante se denominarán el **sistema**.

Para ello se sugiere partir por identificar eventos y efectos climáticos de interés para el sector/territorio, en la medida que se asocien con pérdidas o rezagos sobre el desarrollo en el espacio geográfico de interés, en el corto, mediano y largo plazos. El grupo de efectos consiste en procesos de largo plazo o acumulativos (e.g. ascenso del nivel de mar, proliferación de vectores de enfermedades, desaparición de nevados<sup>4</sup>), mientras que el grupo de eventos se asocia más a fenómenos súbitos de origen hidrometeorológico, que usualmente conllevan a situaciones de desastre (e.g. inundaciones, ciclones tropicales, incendios).

Para identificar los efectos del cambio climático, se sugiere consultar el cuadro de eventos y efectos de cambio climático elaborado por los coordinadores del PNACC adjunto en el Anexo 1A, y a partir de la información allí contenida identificar qué tipos de procesos podrían tener lugar en el sistema.

---

<sup>4</sup> El nombre técnico de este fenómeno es “ablación glaciar”.

En cuanto al reconocimiento de los eventos de desastre de origen hidrometeorológico, se sugiere retomar la información histórica registrada por miembros de los Consejos departamentales, distritales y municipales de Gestión del Riesgo de Desastres, y de entidades que investiguen eventos hidrometeorológicos extremos y sus impactos. En el Anexo 1A se presenta una lista de fuentes de consulta pública sobre eventos de desastre.

La razón por la que se deben incorporar eventos de desastre de origen hidrometeorológico al análisis, es la necesidad de prever situaciones adversas al desarrollo, ya que en escenarios de cambio climático se esperan cambios significativos en su frecuencia e intensidad, y ese cambio se puede materializar en una agudización de impactos que afectan el desempeño de sectores y territorios.

Con el propósito de facilitar la selección específica para el sector/territorio, en el Cuadro 1 se presentan criterios y herramientas de decisión.

**Cuadro 1. Criterios y herramientas de decisión para identificar eventos y efectos amenazantes**

<p><b>Criterios para delimitar el <u>sistema</u> objetivo del Plan de Adaptación</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Riesgos climáticos identificados en los Plan de Gestión del Riesgo de Desastres</li> <li>Alta frecuencia del evento, sea o no estacional.</li> <li>b. Mayor probabilidad de presentar impactos identificados en el Cuadro 12</li> <li>c. Alta intensidad/magnitud probable de los impactos del evento o efecto climático.</li> <li>d. Urgencia de acción para confrontar los impactos del evento o efecto climático.</li> <li>e. Alta o muy alta vulnerabilidad del área geográfica de interés, de acuerdo con la Segunda Comunicación Nacional (Capítulo 4 de la SCN, 2010).</li> <li>f. Presencia de áreas de especial importancia ecosistémica.</li> <li>g. Cuencas priorizadas para ordenación, en el área geográfica de interés.</li> <li>h. Zonas de interés en el marco de Convenciones Internacionales, en el área geográfica de interés.</li> <li>i. Zonas priorizadas por Programas o Proyectos en el área geográfica de interés, cuyos objetivos contribuyan a la adaptación.</li> <li>j. Presencia de centros poblados con comunidades vulnerables desde el punto de vista social (e.g. inseguridad alimentaria, antecedentes de desastres).</li> <li>k. Grado de organización o cohesión social que complemente robustez a un proceso de formulación de Plan de Adaptación.</li> <li>l. Presencia de áreas de especial importancia económica.</li> <li>m. Presencia de infraestructura de especial importancia.</li> <li>n. El área geográfica de interés corresponde a un sitio donde el conflicto armado o la presencia de grupos armados no es impedimento para desarrollar actividades en la zona.</li> <li>o. Otros criterios de importancia local o regional o sectorial.</li> </ul>
------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



<b>Herramientas para delimitar el sistema objetivo del Plan de Adaptación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Sistema de Información (e.g. SIGOT), y visores (e.g. ANLA, IDEAM, Tremarctos)</li> <li>b. Directrices de uso y manejo sostenible de los recursos naturales plasmado en Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas.</li> <li>c. Herramienta para la identificación Comunitaria de Riesgos – Adaptación y Medios de Vida (CRISTAL).</li> </ul>
-------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fuente: elaborado por el Grupo de Cambio Global del IDEAM (2013).

Los detalles de los efectos y eventos de cambio climático, entre ellos, sus características esperadas, el modo como afectarían positiva o negativamente los recursos sociales y ambientales en el territorio/sector específico, y el procedimiento de elección de acciones para gestionar sus impactos, se profundizan más adelante, en el marco de las Etapas II y III de la formulación de Planes de Adaptación.

Una vez se identifiquen los principales eventos y efectos, se deben asociar los componentes del sistema que actualmente afectan, como por ejemplo, comunidades, ecosistemas, cultivos, o carreteras. Se deben considerar tanto las afectaciones que se sabe que ocurren de forma periódica, como aquellas que sólo recientemente o raramente se han observado en el sistema, siempre que tengan alguna relación con cambios en el estado del tiempo o eventos de clima extremo.

Un sistema puede contener una variedad enorme de componentes, por lo que se debe limitar al grupo de aquellos que puedan presentar mayores daños, pérdidas o debilitamiento, o mayores beneficios.

*Se recomienda, en el caso de Planes de Adaptación Territoriales, que para la delimitación geográfica del sistema se considere el grado de integración de la economía, las comunidades y los ecosistemas, pues en muchos casos las similitudes e intereses compartidos pueden trascender las divisiones de jurisdicción de los municipios.*

*Los atributos sociales, económicos y ambientales se encuentran inmersos en una dinámica que se extiende más allá de los límites territoriales, de modo que los impactos de eventos hidrometeorológicos y efectos climáticos que se manejen con base en vínculos sociales, biológicos o físicos, a través de medidas compartidas de adaptación, maximizarán los esfuerzos o recursos dedicados.*

*Para el caso de los Planes Sectoriales, si bien se espera que tengan cobertura nacional, deberán enfocarse en las áreas del país donde su actividad tiene alta importancia social o económica, o donde las actividades son más estratégicas para el sector.*

*A manera de ejemplo, si el Plan del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio, resuelve modificar las características de las viviendas para evitar daños y pérdidas derivadas de las inundaciones, puede que no abarque todos los proyectos de vivienda de la nación sino que se enfoque en aquellos ubicados en las regiones donde se asocian con mayor riesgo de pérdidas o daños.*

### **1.1.2. Articular con otros instrumentos de planificación**

El clima condiciona el potencial de usar el territorio, así como la disponibilidad de servicios ecosistémicos, el más notable de los cuales es el aprovisionamiento de agua. En este sentido el cambio climático, a pesar de la incertidumbre sobre la forma como se exprese sobre el territorio, tiene el potencial de hacer más fuerte o variado ese condicionamiento.

Por lo tanto la planeación y la gestión de largo plazo, son esenciales para reducir la posibilidad de pérdidas, daños o procesos de debilitamiento, causados por efectos del clima. Los instrumentos de planificación formulados en todos los niveles (e.g. nacional, regional, local) y para todos los ámbitos (e.g. usos del suelo, salud pública, prestación de servicios, agricultura), orientan acciones para el desarrollo sostenible. En la medida que dichas orientaciones sean compatibles con las proyecciones del cambio climático, se constituyen en herramientas para la adaptación.

Algunos de los objetivos ambientales, económicos y sociales que trazan los instrumentos de planificación coinciden o complementan el objetivo de la adaptación: moderar el daño o sacar provecho de las oportunidades favorables a través de ajustes a los sistemas naturales o humanos en respuesta a estímulos climáticos actuales o esperados, y/o sus efectos.

De acuerdo con la anterior, los Planes de Adaptación, deben conducir a la implementación de ajustes a través de dos sendas: el fortalecimiento de mecanismos existentes de planificación ambiental, sectorial y territorial que favorezcan una mejor preparación del sistema frente a escenarios climáticos cambiantes; y la identificación de nuevas políticas, programas o proyectos, en todos los niveles del gobierno, que complementen los contenidos de los instrumentos de planificación existentes.

Las actividades de adaptación deben surgir de una intención política, basada en el **reconocimiento** de que las condiciones del clima han cambiado, las condiciones del futuro serán todavía más distintas, y que es necesario actuar para lograr, mantener o recuperar un estado deseado.

La articulación con otros instrumentos de planificación, como parte indispensable de la formulación de un Plan de Adaptación, consiste en retomarlos para:

- a. Identificar contenidos que aporten información de insumo al Plan de Adaptación

- b. Identificar las responsabilidades institucionales establecidas para coordinar acciones a las escalas pertinentes (nacional, regional, local)
- c. Identificar las directrices (e.g. políticas, desarrollos legislativos, criterios) que contribuyen a la implementación, o se constituyen en medidas de adaptación

A partir de los instrumentos de planificación existentes, los Planes de Adaptación deben identificar la forma de aportar a las directrices y propuestas de los instrumentos de planificación, de modo que consideren la incertidumbre que antepone el cambio climático sobre la estabilidad de la relación entre los medios biofísico, social y económico. En otras palabras, considerar cómo prevenir o corregir los desequilibrios o desajustes que se pueden ver exacerbados en escenarios de cambio climático, y cómo aprovechar las oportunidades que pueden configurar los cambios del clima. Varias de las problemáticas que se busca resolver, se remiten a la minimización de los efectos adversos de la mala ocupación, la mala transformación y el mal uso de los sistemas naturales que sustentan las formas de vida y las actividades sociales y económicas.

La gestión para la sostenibilidad del desarrollo (DNP, IDEAM, MADS y UNGRD, 2012), es la integración de tres enfoques de gestión: la gestión ambiental, la gestión del riesgo, y la gestión del cambio climático. Esta relación se representa en el esquema de la Figura 3.

Figura 3. Enfoques de gestión de los instrumentos de planificación para la adaptación



Fuente: elaborado por los autores.

Con el propósito de facilitar la identificación del vínculo entre los principales instrumentos de planificación que han sido formulados bajo estos tres ámbitos de gestión, y el cambio climático, en

el

Cuadro 2 se ilustran aspectos que definitivamente deben articular de cara a la adaptación.

**Cuadro 2. Relación de instrumentos de planificación con efectos y eventos del cambio climático**

<p><b>Eventos extremos</b></p> <p>Variación de magnitud o de frecuencia de eventos climáticos extremos y de fenómenos como La Niña y El Niño</p>	<p>Uso de los recursos hídricos y manejo sostenible de cuencas</p> <p>Metas de productividad compatibles con el clima</p> <p>Metas de crecimiento económico ajustadas a las probabilidades de perjuicio por causa de eventos y efectos del clima</p>	<p>Instrumentos para la planificación, ordenación y manejo de las cuencas hidrográficas y acuíferos</p> <p>Planes de Ordenamiento Territorial</p> <p>Plan Nacional de Desarrollo</p> <p>Plan de Expansión de Referencia Generación - Transmisión de Energía</p> <p>Planes de Manejo de Páramos</p> <p>Plan Nacional de Desarrollo Minero</p> <p>Planes de Contingencia y Emergencia</p> <p>Planes de Gestión de Riesgo de Desastres</p> <p>Plan Decenal de Salud Pública</p> <p>Planes de Etnodesarrollo y Planes de Vida</p> <p>Planes de Manejo para Áreas Protegidas</p> <p>Planes Regionales de Competitividad</p> <p>Planes de Manejo Costero</p> <p>Planes de Gestión Ambiental Regionales</p> <p>Planes de Acción Cuatrienal</p> <p>Otros planes sectoriales de desarrollo</p>
<p><b>Cambio gradual</b></p> <p>Cambio del estado medio del clima</p>	<p>Uso del suelo para la integridad de la biodiversidad y de sus servicios ecosistémicos</p> <p>Metas desarrollo social ajustadas a nuevas condiciones medias del clima</p> <p>Metas de desarrollo tecnológico ajustadas a nuevas condiciones medias del clima</p>	

El objetivo y los lineamientos para una adaptación planificada, plasmados en el documento “ABC: Adaptación Bases Conceptuales” (DNP, IDEAM, MADS Y UNGRD, 2013), señalan que la planeación para el desarrollo, vista a través de los intereses de cualquier territorio o sector de la economía, debe tener un carácter integral, y esto implica considerar los potenciales o las restricciones que el clima y sus variaciones les pueden imponer. La articulación con otros instrumentos de planificación se hace en torno a aquellos componentes del sector o territorio, susceptibles o limitados para afrontar los efectos adversos del cambio climático, entre los que se cuentan la variabilidad del clima y los fenómenos extremos.

En el Anexo 1B se presenta una breve aclaración sobre la relación ente los Planes de Adaptación al Cambio Climático y los Planes de Gestión del Riesgo, así como una lista corta de referencia sobre los documentos de política relacionados con la gestión para la sostenibilidad del desarrollo.

Se recomienda a los formuladores en el ámbito marino costero, consultar el Compendio Normativo frente al Cambio Climático y un Mapeo institucional para la zona costera del Caribe que el INVEMAR tiene disponible en su página web<sup>5</sup> y la identificación de políticas nacionales relacionadas con las prioridades de desarrollo, la innovación tecnológica y la adaptación al cambio climático, consignada en la Evaluación de Necesidades Tecnológicas para Adaptación al Cambio Climático (MADS, 2013).

<sup>5</sup> Ver <http://cambioclimatico.invemar.org.co/herramientas-de-gestion>

*Se destacan los siguientes mecanismos de integración de la adaptación a los instrumentos de planificación territorial y ordenamiento territorial:*

- *El diseño y ejecución de programas de protección ambiental y en especial de cuidado de las zonas productoras de agua, protección de ecosistemas estratégicos y desarrollo de programas de mitigación de riesgo, a través los Esquemas Asociativos Territoriales para la gestión ambiental. Estas son figuras que pueden constituir dos o más municipios de un mismo departamento, las Áreas Metropolitanas y las Asociaciones de CARS, de acuerdo con la Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial (Ley 1454 de 2011).*
- *La formulación de “directrices de ordenamiento territorial departamental”, las cuales son competencia de las gobernaciones.*
- *La formulación de Planes de Gestión del Riesgo a los POMCA, POT y Planes de Desarrollo sectoriales.*

*Para incluir los retos climáticos a un nuevo modelo de gestión para la sostenibilidad, los instrumentos de planificación sectoriales deben incorporar la gestión del cambio climático. En este sentido, se llama la atención sobre la incorporación de consideraciones para un desarrollo compatible con el clima en los siguientes instrumentos y planes:*

- *Plan Nacional de Desarrollo (PND)*
  - *Metas del sector agropecuario*
  - *Plan Maestro de Transporte*
  - *Macroproyectos de Vivienda*
- *Planes de desarrollo a nivel local*
- *Plan Decenal de Salud*
- *Plan de Expansión de Referencia Generación-Transmisión*
- *Plan Nacional de Desarrollo Minero*
- *Plan Vial Regional*
- *Plan de Acción de la Comisión Intersectorial para el talento humano en salud*
- *Plan de Acción de la Comisión Intersectorial para la salud ambiental*
- *Plan de Acción de la Comisión Intersectorial para la seguridad alimentaria y nutricional*
- *Plan de Acción de la Comisión Intersectorial de atención integral a primera infancia*
- *Planes Anuales de Acción ministeriales*
- *Documentos del Consejo Nacional de Política Económica y Social –Conpes*
- *Planes de Adaptación*
- *Planes de Mitigación*
- *Entre otros.*

### **1.1.3. Hacer un Mapeo de Actores y sus Capacidades**

En tercer lugar, se debe hacer un mapeo de actores, es decir, entender quiénes son los actores del ámbito académico, investigativo, formuladores de política y miembros de la sociedad civil, entre otros, que se relacionan con el proceso de formulación del Plan de Adaptación.

La importancia de este paso radica en detectar cuales actores del sistema tienen las capacidades requeridas para la formulación de un Plan de Adaptación, en definir cómo articular o complementar sus competencias, y en difundir sus avances.

Para ello se debe partir de conocer funciones que los actores, incluyendo instituciones y comunidades, deben ejercer en el proceso de formulación del Plan. Estas funciones se describen en el siguiente cuadro.

Cuadro 3. Funciones de los actores para la adaptación

Funciones	Descripción	Ejemplos de actores
Evaluación	<p>Es el proceso de examinar la información disponible para guiar la toma de decisiones. Por la naturaleza cambiante del clima y de las comunidades, la adaptación es una condición iterativa. Hacer seguimiento a la adaptación implica evaluar de forma continua en el tiempo: la vulnerabilidad, los impactos climáticos, las prácticas de adaptación, y la sensibilidad climática y la exposición de las actividades derivadas del desarrollo.</p>	<p>Secretarías de Planeación de las Entidades Territoriales; gremios de productores; institutos de investigación; entre otras.</p>
Priorización	<p>Quiere decir asignar importancia especial a temas, áreas, sectores, o poblaciones particulares. Usualmente tiene en cuenta dónde serán más severos los impactos climáticos y quién es el más vulnerable dentro del sistema.</p> <p>La priorización efectiva comprometerá un amplio rango de actores, será transparente para el público, y admitirá la revisión y ajuste de prioridades en cuanto cambien las circunstancias.</p>	<p>Entidades de gobierno local del sector salud, protección social, infraestructura; entidades relacionadas con desarrollo sostenible (e.g. prestación de servicios ecosistémicos, conservación); organizaciones de la sociedad civil; entre otras.</p>
Coordinación	<p>La coordinación de las actividades de actores dispersos, de múltiples niveles, tanto fuera como dentro del gobierno, permite evadir duplicación de esfuerzos, corregir deficiencias, y/o favorecer la disminución de los costos unitarios de producción al momento de implementar medidas de adaptación. Coordinar es un proceso, que puede iniciar estableciendo vínculos, compartiendo información, capacitando y concientizando. Cada esfuerzo de coordinación debe dirigirse a procurar la gestión de acciones y la toma de decisiones en grupo. Se debe procurar coordinación horizontal (e.g. entre sectores), vertical (e.g. actores locales, regionales, nacionales, globales), y entre enfoques (e.g. entidades de gobierno, empresas, e institutos de investigación).</p>	<p>Mesas de Trabajo temáticas; gremios de productores; Entidades de gobierno local; entre otras.</p>
Gestión de información	<p>Consiste en recolectar, analizar, y diseminar información que soporte técnica y políticamente las medidas de adaptación. La información relevante variará a través de los sectores, territorios, e impactos del cambio climático, pero como mínimo típicamente cubre variables climáticas, el estado de los sistemas naturales y humanos, y estrategias existentes para abordar impactos de origen climático. La provisión y asequibilidad de información para desarrollar evaluaciones de vulnerabilidad, es crítica para la mayoría de actividades de adaptación. Una buena gestión de información podrá también incentivar concientización en general, o la construcción de capacidades sobre cómo usar la información para la adaptación por parte de actores interesados.</p>	<p>Entidades con capacidad o función de generar información climática (real y/o proyectada); Autoridades Ambientales locales; Gestores de Proyectos; entre otras.</p>



Funciones	Descripción	Ejemplos de actores
Gestión del riesgo climático	<p>La mayoría de sistemas enfrentan riesgos climáticos específicos que prevalecen sobre otros. La Gestión del Riesgo Climático ofrece una oportunidad para examinar aspectos institucionales de las capacidades específicas necesarias para abordar dichos riesgos. Abordar los riesgos requiere un proceso, dadas las prioridades del sector, de identificar riesgos específicos, evaluar el rango completo de opciones para hacer frente a los riesgos, y luego seleccionar e implementar las medidas de reducción del riesgo. La gestión del riesgo se puede tratar por sector o con énfasis en un tema. Puede ser el caso de sitios con agricultura y acceso al agua potable muy sensibles al clima, de forma que enfocarían las inversiones en adaptación en construir capacidades para gestionar los riesgos asociados. En otros casos, se puede priorizar el tratamiento de los riesgos climáticos sobre grupos especialmente vulnerables, tales como los ancianos.</p>	<p>Entidades de gobierno para la protección social; entidades involucradas con la planificación agrícola; Consejos departamentales, distritales y municipales para la gestión del riesgo; entre otras.</p>

Fuente: tomado de ( Dixit, McGray, & Gonzales, 2012) y adaptado por los autores.

Una vez identificados los actores que se desempeñarían en cada una de las funciones descritas en el

Cuadro 3, se deben evaluar las capacidades institucionales, comunitarias, técnicas y financieras con las que cuentan para formular e implementar el Plan.

La evaluación de capacidades debe incluir tanto los activos y recursos económicos (planta física, presupuesto, etc.), como los recursos humanos (el número de personas que pueden apoyar el proceso, sus niveles de formación y disponibilidad de tiempo), la capacidad de respuesta y la aptitud, es decir el nivel de preparación y diligencia con que cuentan para desarrollar determinadas acciones. En cuanto al horizonte de tiempo de la evaluación, debe abarcar tanto las capacidades con las que se cuenta actualmente, como aquellas con las que se podría llegar a contar en un futuro. En este sentido, se debe calificar con realismo con qué se cuenta en el presente, lo cual permitirá detectar qué capacidades fortalecer en el proceso y cómo hacerlo.

Cabe destacar que durante la formulación de los Planes de Adaptación al Cambio Climático es deseable contar con la representación de la mayor cantidad de grupos de actores, como son las comunidades locales. Su importancia yace en el hecho recurrente de que en el caso de los sectores los practicantes de las actividades más básicas son quienes mejor conocen los impactos históricos del clima y las opciones de adaptación más inmediatas, y en el caso del territorio son sus habitantes.

Por último, para la detección de formas de articulación o complementariedad, se deben conocer las acciones, objetivos y perspectivas de cada uno de los actores<sup>6</sup> pertenecientes al sistema para el cual se formulará el Plan de Adaptación.

Los actores cuyas funciones se identifiquen como claves para el desarrollo del Plan deberán ser invitados a definir cómo sería su acompañamiento y qué compromisos estarían dispuestos a asumir. En esta etapa, se recomienda conformar un grupo interdisciplinario de trabajo y tener una **secretaría técnica** que acompañe el proceso.

*En el caso de los Sectores, se recomienda que dicha secretaría técnica esté liderada por el Ministerio respectivo y que cuente con la participación de instituciones regionales y locales del sector productivo, la academia, y la sociedad civil, entre otros. La coordinación entre las secretarías técnicas de los diferentes sectores en temas transversales, se daría a través del Comité Sectorial del SISCLIMA.*

---

<sup>6</sup> Habrá actores que vean reflejados sus intereses en los objetivos del Plan, y que reconozcan su propio potencial para contribuir a las fases de formulación y/o ejecución. Habrá también aquellos “antagonistas”, quienes tengan objetivos contrarios a los cambios que puedan derivar de la formulación y puesta en marcha el Plan. La estrategia de acercamiento a los actores antagonistas del Plan, debe tener por objeto producir evidencia e información técnica que conduzca a todos los actores a reconocer el riesgo climático como una condición determinante sobre el potencial de desarrollo sostenible.

*En vista de que el apoyo técnico desde las entidades del gobierno hacia las Entidades Territoriales se canalizará a través de los Nodos Regionales de Cambio Climático, se recomienda acudir a las respectivas Secretarías Técnicas. La coordinación entre las secretarías técnicas de los NRCC en temas transversales, se daría a través del Comité Territorial del SISCLIMA.*

En el Anexo 1C se incluyen preguntas para facilitar la identificación de las entidades que se relacionan con cada una de las funciones del

Cuadro 3 y de sus competencias en cada caso. Además incluye un formato para cuantificar capacidades, y un cuadro que facilita la identificación de vínculos entre los actores del sistema y las instancias del futuro Sistema Nacional de Cambio Climático –SISCLIMA.

#### 1.1.4. Identificar la información de base para formular el Plan

Este paso inicia con la identificación de la información disponible para formular el Plan. Los formuladores, a lo largo del proceso, usarán esta primera recopilación para tener claridad sobre qué conocimientos hace falta generar. Así mismo facilitará enfocar con eficiencia los esfuerzos dedicados, en la medida que la formulación del Plan se pueda alimentar de avances de iniciativas previas o en curso.

En el siguiente cuadro se ilustra la mínima información requerida, a partir de lo cual cada sector/territorio debe decidir qué información desea y puede ampliar según su contexto.

Esta es una primera aproximación a la información, pues en las siguientes etapas de la Hoja de Ruta los componentes de la adaptación se tratarán de forma más detallada, y es previsible que entonces se les dé un alcance más profundo.

Cuadro 4. Mínima información requerida para la formulación de un Plan de Adaptación

Tema	Categorías de información
<b>Contexto de ordenamiento</b>	<p>Políticas, normas y orientaciones definidas en los instrumentos de ordenamiento del orden nacional, regional y local.</p> <p>Lineamientos internacionales de los convenios suscritos por Colombia: CMNUCC, CDB, Programa Ambiental del Caribe, Convenio para la Protección del Medio Marino y la Zona Costera del Pacífico Sudeste, entre otros.</p>

Tema	Categorías de información
<b>Evaluación de impactos y riesgo climático</b>	<p>Impactos y daños, conocidos y potenciales de origen hidroclimatológico</p> <p>Amenazas de origen hidroclimatológico: eventos y fenómenos potencialmente dañinos, en la medida que pueden causar la pérdida de vidas o lesiones, daño a las propiedades, trastornos sociales o económicos, o degradación ambiental.</p> <p>Exposición a amenazas: considerar aquellos elementos de valor amenazados por estar expuestos a sufrir daños. El rango de elementos a considerar incluye vidas humanas y salud, la existencia, ingreso e identidad cultural de una comunidad, y la biodiversidad y los servicios que prestan los ecosistemas (e.g. regulación hídrica, estabilidad de suelos).</p> <p>Capacidad de adaptación: considerar las características del sistema que le permiten anticipar, absorber, acomodar o recuperarse de los efectos de un disturbio de una forma oportuna y eficiente. Esto incluye la capacidad para preservar, restaurar y mejorar sus funciones y estructuras básicas. Ejemplos de las variables a través de las cuales se suele expresar son el ingreso promedio de los hogares, la existencia de redes sociales, el acceso a información, la robustez de la infraestructura, la eficiencia en la atención de emergencias, entre otras.</p> <p>Sensibilidad: considerar las características del sistema que le confieren predisposición a ser afectados por una amenaza, entre las que se cuentan, entre otros, la desigualdad social, densidad poblacional, topografía cambiante, degradación ambiental, clima actual, aseguramiento de infraestructura y vivienda, y prevención de desastres.</p>
<b>Prioridades para la adaptación</b>	<p>Conocimiento/experticia de los actores del sistema</p> <p>Mejoras en los siguientes ámbitos que deriven en una mejor adaptación: sociales, ecológicos, económicos, tecnológicos, e institucionales.</p> <p>Asequibilidad y condiciones para asesoría y cooperación internacional</p>

Fuente: elaborado por los autores.

Una vez hecha la lista de información con la que idealmente se debería contar, se hace un barrido de la información existente y se determina si es o no posible acceder a ella. La información existente identificada, se debe solicitar, recopilar, y caracterizar de forma sistemática para facilitar su administración y aprovechamiento. Esta información puede consistir en estudios, bases de datos o registros, pero también puede provenir de reuniones, talleres, entrevistas con expertos, proyectos ya terminados o que estén en proceso de planeación o ejecución, entre otros. En la medida que el contexto lo amerite, se debe recolectar no sólo la información nacional sino también a nivel región. El Anexo 1D contiene sugerencias para recopilar la información requerida.

Entre los recursos más importantes de información están los sistemas de información sectorial. Allí se concentran registros de información específica, generada por los sectores, con propósitos tales como facilitar el acceso a la información, observar la efectividad en la ejecución de sus funciones, registrar las variables de desempeño, y desarrollar análisis objetivos. Algunos territorios cuentan también con sistemas de información local.

Asimismo se debe generar una base de datos de iniciativas de adaptación existentes, bien sea en etapa de formulación o de implementación dentro del sistema. Para ello se recomienda utilizar la matriz de sistematización de proyectos adjunta en el Anexo 1D.

Cabe destacar que algunos Planes y Políticas con las cuales se debe articular el Plan, son fuentes de consulta de información obligadas, por cuanto pueden contener ítems de utilidad. En caso de que las características de esta información contengan deficiencias, se recomienda visibilizarlas con el fin de contar con un reporte sobre las consultas desarrolladas (esta medida ahorra la repetición de esfuerzos de búsqueda y análisis en el futuro) y llamar la atención de las autoridades responsables sobre la necesidad de subsanar brechas de conocimiento.

#### **1.1.5. Definir el Cronograma de formulación del Plan**

Con el fin de concretar tareas básicas y sus responsables, y disponer con una herramienta de seguimiento a la formulación del Plan, se recomienda estructurar un cronograma general de la formulación del Plan. Cabe mencionar que a lo mejor, en la medida que se avance en la ejecución de las siguientes cuatro etapas, surja la necesidad de hacerlo más detallado.

En principio se propone estructurarlo de acuerdo con los resultados esperados de las diferentes etapas de la Hoja de Ruta, estipulando para cada una, plazos similares a los que se sugieren en el Anexo 1E.

Como se mencionó anteriormente, una parte importante de un Plan de Adaptación consiste en fortalecer las directrices y propuestas de los instrumentos de planificación, integrando el clima y su probable comportamiento futuro como un factor determinante sobre el desarrollo. De modo que el cronograma se debe complementar fijando actividades en las fechas previstas para la revisión o redacción de los instrumentos de planificación objeto de intervención.

Una vez se termine la etapa de diagnóstico y la planificación para la formulación del Plan, es importante divulgar sus resultados a los actores identificados. Para facilitar esto, se pondrá a disposición de la ciudadanía el portal web oficial de cambio climático, en el cual se podrán realizar consultas, y compartir e intercambiar información con otros actores.

## 1.2. ETAPA II. GESTIÓN DE INFORMACIÓN PARA LA SOSTENIBILIDAD EN ESCENARIOS DE CAMBIO CLIMÁTICO

**Objetivo:** generar o recopilar conocimiento respecto a los impactos probables, positivos y negativos, asociados al cambio climático sobre las comunidades, la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos, y la economía, que sirvan como criterio para definir las prioridades de adaptación.

**Resultados esperados:** Identificación y caracterización de los impactos potenciales derivados de la variabilidad climática y el cambio climático sobre el sistema. Generar un análisis de pérdidas, daños, y procesos de debilitamiento asociados al cambio climático, que aporten criterios de decisión a la Etapa de identificación y priorización de medidas de adaptación. Definición de la línea de base sobre la cual se planificará la adaptación.

En el marco de esta etapa los formuladores del Plan deben reunir y analizar información que les permita evaluar tanto las oportunidades como las pérdidas que puede llegar a sufrir el sistema por cuenta de la variabilidad climática y el cambio climático. Estos conocimientos son retomados en la siguiente etapa para la formulación de acciones encaminadas a aprovechar, de forma selectiva y eficiente los impactos positivos asociados al cambio climático, y prevenir los negativos.

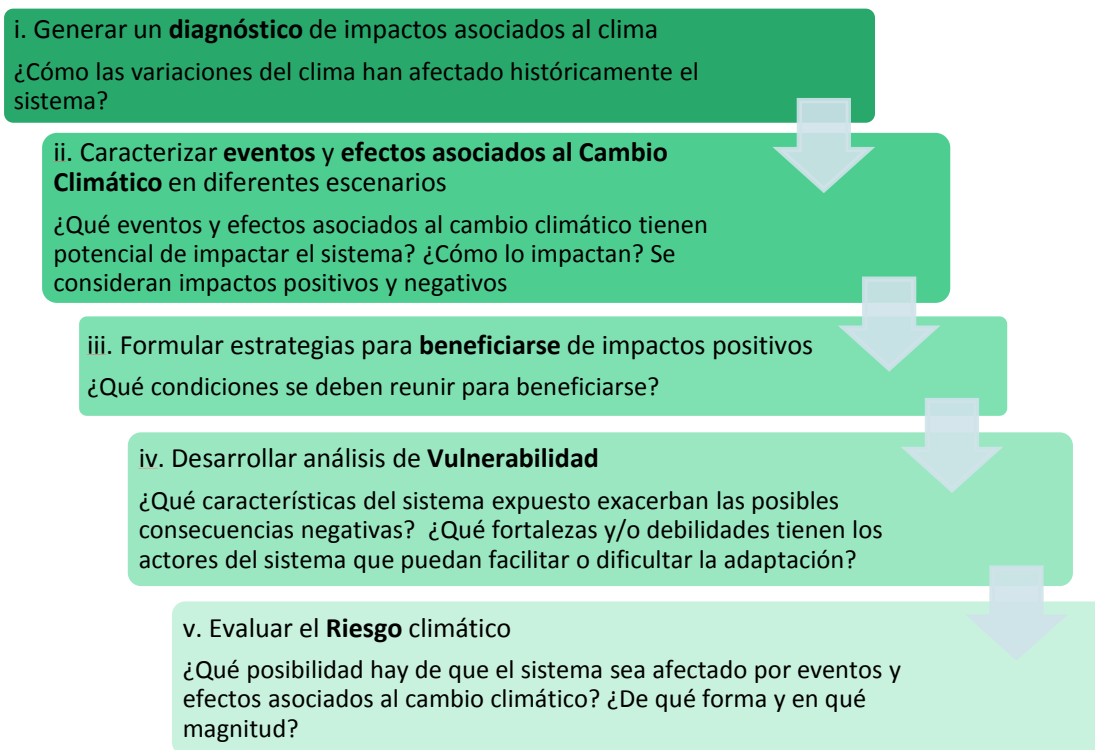
Los coordinadores consideran que aun cuando los efectos del cambio climático pueden ser positivos o negativos, los negativos tienen el potencial de superar con creces los positivos. Es por eso mismo, que al incorporar los impactos positivos en esta guía se busca promover su identificación y los mecanismos para sacar provecho de ellos. La visión de largo plazo es optimizar todas las oportunidades.

El componente de efectos negativos se aproxima como las pérdidas estimadas, resultantes de un análisis integral del riesgo climático para un periodo concreto. El riesgo climático es un concepto que surge al relacionar los elementos de un sistema con las amenazas específicas a las que están expuestos. El aspecto temporal en este análisis tiene especial importancia, por cuanto se debe desarrollar un análisis de riesgo para el escenario actual, y para escenarios de clima proyectados sobre periodos futuros (se deben considerar como mínimo los escenarios de cambio climático desarrollados por el IDEAM).

El éxito de las medidas de adaptación que se implementen en el marco del Plan, dependerá en gran medida de la rigurosidad e integridad de la información que se estructure en esta etapa. El conocimiento robusto sobre impactos y riesgos en el sistema, se constituirá en un criterio imprescindible para la selección y formulación de medidas de adaptación adecuadas.

Los pasos expuestos en la Figura 4 guían la ejecución de esta Etapa.

Figura 4. Pasos para la gestión de información para la sostenibilidad en cambio climático



\*Del paso II al V se debe contemplar el escenario línea de base y otro a futuro

Fuente: elaborado por la Subdirección de Desarrollo Ambiental Sostenible del DNP y la Dirección de Cambio Climático del MADS.

### 1.2.1. Diagnóstico: impactos históricos en el sistema

En la etapa de preparación y planificación, se hizo una revisión preliminar de los principales eventos y efectos que potencialmente afecten el sistema, con el propósito de delimitarlo. En este punto del proceso, se retoma esa primera revisión, con el propósito de diagnosticar el estado actual del sistema, de acuerdo con las características de los impactos que han tenido lugar.

Dicho diagnóstico se constituirá en la línea de base del sistema. Las variables a través de las cuales se describa el estado actual del sistema, se deben elegir de forma que aporten claridad sobre el tipo de problemática que ha dado pie a la materialización de los impactos, y que por lo tanto podrían ajustarse para lograr una mejor adaptación al cambio climático.

Esta descripción se desarrolla con base en información cuantitativa, cualitativa o una mezcla de ambas, según las características de los descriptores disponibles sobre pérdidas, daños, y procesos de debilitamiento asociados a eventos hidrometeorológicos y a cambios graduales del clima.

En la construcción de la línea base se debe reconocer que el cambio climático es uno de varios factores que repercuten en la ocurrencia de los impactos. Por lo tanto el diagnóstico debe documentar aspectos detectados como relevantes en la ocurrencia del impacto.



El Cuadro 5 presenta un conjunto de variables asociadas a la ocurrencia de los impactos. De manera complementaria, el Cuadro 19 ubicado en el Anexo 1F, contiene un listado sugerido de fuentes de información útil para la descripción de impactos. Se sugiere también consultar registros históricos de eventos climáticos amenazantes, modelos regionales de cambio climático a escalas más detalladas que el modelo nacional, y fuentes donde se identifique y caractericen los elementos expuestos en el territorio de interés.

En el Cuadro 20 del mismo anexo, ilustra categorías sugeridas de descriptores de impactos asociados a eventos hidrometeorológicos y a cambios graduales del clima, ocurridos en el sistema.

**Cuadro 5. Variables de contexto de los impactos históricos en línea base**

Impacto	Tipo de impacto	Ubicación	Componentes afectados	Aspectos relevantes presentes en el sistema que se asocian al impacto
1	Pérdidas Daños Procesos de debilitamiento Positivo		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Personas (e.g. vidas, lesionados)</li> <li>• Impactos sobre la salud pública</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Viviendas en sitios no aptos</li> <li>• Viviendas con estructuras débiles</li> <li>• Infraestructura débil</li> </ul>
2	Pérdidas Daños Procesos de debilitamiento Positivo		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Viviendas</li> <li>• Infraestructura vital</li> <li>• Infraestructura de soporte para actividades económicas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Porcentaje estimado de área ocupada por vegetación natural</li> <li>• Tipos de cultivos que se siembran</li> <li>• Presencia de plagas</li> <li>• Porcentaje estimado de área donde ocurren procesos de erosión</li> </ul>
...	Pérdidas Daños Procesos de debilitamiento Positivo		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biodiversidad y sus servicios ecosistémicos</li> <li>• Productividad agrícola, pecuaria, piscícola</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exceso de captaciones sobre un cuerpo de agua (e.g. río, quebrada, nacimiento, laguna)</li> <li>• Uso irracional del agua</li> </ul>
n	Pérdidas Daños Procesos de debilitamiento Positivo		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aptitud de uso del suelo</li> <li>• Prestación de servicios</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso tradicional de quemas</li> <li>• Amenazas naturales sin caracterizar</li> <li>• ... Otros</li> </ul>

Fuente: elaborado por los autores

El diagnóstico es una herramienta no sólo para la toma de decisiones durante la formulación, sino también para la implementación y la etapa de seguimiento del Plan de Adaptación.

*En el proceso de identificación de eventos y efectos asociados al clima, se debe tener en cuenta el criterio de expertos vinculados a las entidades sectoriales, personal especializado dentro y fuera del país, asesores invitados, consultores, entre otros; con el propósito de definir los eventos amenazantes más relevantes dentro del territorio nacional, sus variables descriptivas, y generar insumos con miras a priorizar las áreas clave sujetas de adaptación.*

### 1.2.2. Caracterizar eventos y efectos asociados al cambio climático en diferentes escenarios

La caracterización de eventos y efectos del cambio climático, se debe enfocar en aquellos asociados a impactos con un alto potencial de materializarse. Para ello se considera tanto el momento actual (línea de base) como escenarios futuros, en los cuales el clima tendría valores medios diferentes de los actuales, y los eventos hidrometeorológicos conocidos podrían presentar incrementos en frecuencia, intensidad y duración.

Lo anterior implica: describir claramente los escenarios de cambio climático que se considerarán para la formulación del Plan; caracterizar el comportamiento de los eventos y efectos asociados al clima en escenarios de cambio climático; y evaluar los potenciales impactos dadas las nuevas características de los eventos y efectos asociados al clima.

Para ello, los formuladores deben consultar los escenarios climáticos de Colombia desarrollados por el IDEAM para los periodos: 2011 a 2040, y 2071 a 2100, que proyectan variaciones de precipitación, temperatura, y humedad relativa. Así mismo, considerar los datos y mapas de anomalías de temperatura y precipitación mensual, alteraciones de precipitación y temperatura durante El Niño, y alteraciones de precipitación y temperatura durante La Niña, también generados por el IDEAM.

Al incorporar la información sobre escenarios de cambio climático, los Planes de Adaptación complementarán los contenidos de los Planes de Gestión del Riesgo, gracias a: el desarrollo de **análisis de eventos de origen hidrometeorológico bajo escenarios de cambio climático**<sup>7</sup>; y el análisis de **efectos graduales o procesos** que podrían configurarse dada la ocurrencia del cambio climático. En otras palabras, se consideran los procesos de mediano y largo plazo resultantes de variaciones extremas del clima y cambios graduales del clima (e.g. aumento del nivel del mar, ampliación del nicho de enfermedades transmitidas por vectores).

La caracterización del comportamiento de los eventos y efectos asociados al clima en escenarios de cambio climático, consiste en describir los eventos y efectos en términos de su ubicación, probabilidad de ocurrencia, intensidad, frecuencia y duración. En el Cuadro 21 del Anexo 1G se presenta un formato para su registro.

Una vez analizados los eventos y efectos, se deben **identificar los posibles impactos sobre elementos del sistema**, la magnitud, y el área geográfica, considerando que en escenarios climáticos el área impactada se puede ver ampliada. Esto implica que el grupo de elementos expuestos dentro del sistema, debe abarcar aquellos que según los registros históricos de riesgos y desastres han sido afectados por eventos meteorológicos o climáticos, así como los que se proyecta que en los escenarios futuros podrían sufrir daños, pérdidas, o procesos de debilitamiento.

---

<sup>7</sup> Se puede trabajar con tendencias estimadas a partir del comportamiento histórico del clima, si bien el énfasis radica en usar los escenarios climáticos que con mayor probabilidad se presentarían en los próximos decenios de acuerdo con los estudios elaborados por el IDEAM.

Para ello se construye una base de datos que contenga la población, los medios de subsistencia, los servicios ambientales, los recursos económicos y sociales, los bienes culturales, y la infraestructura, que por su localización pueden ser afectados al menos por uno de los eventos o efectos asociados al cambio climático. Para ello, en el Cuadro 22 del Anexo 1G se ilustran ejemplos de métricas para cuantificar impactos. Con el propósito de facilitar la sistematización de información de impactos, se sugiere clasificarlos de acuerdo con las siguientes categorías de elementos expuestos:

- Población: las personas que están relacionadas con el sistema bien sea porque habitan en él o porque desarrollan allí sus actividades cotidianas
- Medios de subsistencia y servicios ambientales: aquellos usos del suelo y actividades asociadas a dichos usos, que derivan un beneficio en especie, un servicio, o capital para la población del sistema (e.g. agro ecosistema, ecosistema de páramo, humedal)
- Recursos económicos: bienes privados utilizados en actividades productivas desarrolladas dentro del sistema (e.g. hatos, industrias, establecimientos de comercio)
- Recursos sociales: servicios, programas, centros de atención e instituciones, ya sean gubernamentales o no gubernamentales, que focalizan su labor en la mejora de las condiciones de vida de la población
- Bienes culturales: áreas de importancia arqueológica y patrimonio físico e inmaterial
- Infraestructura: los elementos inmuebles necesarios para la realización de las actividades económicas y cotidianas de la población del sistema (e.g. vías, puertos, redes de energía, redes hidráulicas, viviendas, centros de salud, parques)

Por último, la información analizada (los eventos y efectos, los elementos del sistema que se podrían ver impactados, y los atributos de los posibles impactos) se debe georeferenciar. La georeferenciación consiste en ubicar en un mapa la información, para lo cual se recomienda hacer uso de un Sistema de Información Geográfica –SIG. A través de este tipo de software es posible combinar la información de los eventos y efectos probables en el sistema, con información complementaria que facilite el desarrollo de análisis espaciales y su interpretación en el entorno local y regional. Según el tipo y la estructura de la información, el proceso y el resultado de la georeferenciación, tendrán diferentes niveles de dificultad y especificidad.

Los formuladores sabrán al momento de desarrollar esta etapa, si la información en formato digital está disponible, o si se debe producir y con cual metodología. Las variables o análisis cualitativos, se pueden plasmar en mapas producidos mediante cartografía social a partir del conocimiento de expertos, autoridades, los principales actores y/o la población.

En todo caso se considera necesaria la utilización del modelo de datos geográfico para la presentación de estudios ambientales, establecido a través de la Resolución 1415 de 2012, con el objetivo que las salidas gráficas sean comparables independientemente de la escala, la región y la entidad que este liderando el proceso de elaboración del Plan.

Cabe destacar que al caracterizar el comportamiento de eventos y efectos asociados al clima en escenarios de cambio climático, pueden surgir valores de magnitud, duración y frecuencia que

hasta la fecha no se han materializado, y por lo tanto pueden derivar también en impactos sin precedentes.

Por ejemplo, puede ser que en la actualidad un cierto sitio destinado a la siembra de determinado cultivo genere altos rendimientos, y que en veinte años esa misma zona presente un incremento de temperatura que derive en el agotamiento de fuentes hídricas y en la puesta en riesgo tanto del cultivo y como de los ingresos económicos que genera.

Para cerrar este paso, cabe destacar que cuando el desarrollo propuesto haga referencia a eventos hidrometeorológicos, la información que se construye corresponde a la descripción de la **exposición**<sup>8</sup>, y de los potenciales impactos negativos asociados a esa condición de exposición para escenarios de cambio climático.

### **1.2.3. Formular estrategias para beneficiarse de impactos positivos**

La mayor parte de los impactos positivos que se han reportado y cabe esperar de acuerdo con las experiencias conocidas, están asociados al incremento de áreas aptas para ciertos cultivos, al aumento en la productividad de especies de interés agrícola, y a la disminución de la demanda de energéticos usados para procesos térmicos o calefacción.

Las oportunidades hasta ahora conocidas, se basan en el hecho de que el calentamiento del sistema climático global es inequívoco, y los cambios observados muestran que las concentraciones de gases efecto invernadero han aumentado, así como la temperatura del océano, el nivel del mar, mientras que las reservas de nieve y hielo han disminuido (IPCC, 2013).

Sin embargo el listado de beneficios es relativamente corto en comparación con los potenciales impactos negativos, y es por esa escasez de oportunidades que no se deben desconocer. En la medida que existe incertidumbre sobre el comportamiento del clima, la forma de procurar los potenciales beneficios es observando de cerca el comportamiento de los sistemas productivos, la salud pública y las características del territorio. Esto ocurrirá de forma espontánea siempre que existan sistemas de monitoreo sobre el desempeño sectorial y territorial.

En este sentido, la formulación de estrategias para beneficiarse de impactos positivos, derivará de información provista por las comunidades que hayan experimentado cambios positivos, así como de información registrada en sistemas de monitoreo existentes o nuevos que permitan hacer

---

<sup>8</sup> El concepto de exposición se refiere a la presencia (ubicación) de personas, medios de subsistencia, servicios ambientales, recursos económicos y sociales, bienes culturales e infraestructura que por su localización pueden ser afectados de forma adversa por eventos físicos, y por lo tanto están sujetos a potenciales daños, pérdidas en el futuro. En esta definición bajo el concepto de servicios ambientales, están implícitos los sistemas físicos y biológicos, reconociendo que estos son fundamentales para la seguridad y el bienestar humanos. En condición de exposición, los niveles y tipo de impactos adversos serán el resultado de un evento físico (o varios eventos) interactuando con condiciones construidas socialmente, denominadas vulnerabilidad. (IPCC, 2012)

seguimiento al comportamiento del sistema y del clima, de forma que se pueda establecer si entre los dos existe una relación robusta sobre la cual sea factible generar propuestas de manejo más eficientes de cara a las nuevas condiciones esperadas del clima.

#### **1.2.4. Desarrollar análisis de Vulnerabilidad**

El hecho de que los elementos del sistema se traslapen con los sitios donde ocurren eventos y efectos asociados al clima no implica una condición de riesgo, sino de **exposición**. La situación de riesgo se configura cuando los elementos del sistema tienen características que hacen que sus atributos “valorados” estén en condición de ser afectados por la ocurrencia del evento o efecto asociado al clima.

Las características de los elementos a las que se hace referencia, son las que condicionan la susceptibilidad o incapacidad del sistema para afrontar los efectos adversos de la variabilidad del clima y los fenómenos extremos. Este es el concepto de vulnerabilidad.

De acuerdo con el documento oficial Adaptación Bases Conceptuales -ABC, y en concordancia con la definición adoptada por el sistema de Naciones Unidas, la vulnerabilidad está compuesta por la sensibilidad y la capacidad de adaptación. La sensibilidad hace referencia a la predisposición física del sistema (componentes humano, de infraestructura y medio ambiente), de ser afectado por una amenaza debido a las condiciones de contexto e intrínsecas que potencian la ocurrencia de daños en caso de presentarse un evento climático amenazante. En complemento, la capacidad de adaptación se define como la capacidad de un sistema y de sus partes de anticipar, absorber, acomodar o recuperarse de los efectos de un disturbio de una forma oportuna y eficiente. Esto incluye la capacidad para preservar, restaurar o modificar, y mejorar sus funciones y estructuras básicas.

Para desarrollar el análisis hace falta referenciar la situación vulnerabilidad a un marco temporal. En consecuencia, se debe evaluar la vulnerabilidad tanto en el escenario línea de base, como en los escenarios de cambio climático.

*En el caso de una región definida como sistema a adaptar, la descripción de vulnerabilidad podría especificar por ejemplo: en la actualidad las viviendas ubicadas en la faldas de las lomas del sistema (**exposición**), que carecen de placa y cuyo entorno está desprovisto de vegetación (**sensibilidad**), frente a eventos de remoción en masa (**amenaza**), sufrirán daños estructurales por arrastre de sus componentes (**consecuencias sobre los atributos valorados del sistema, las viviendas**).*

*En el caso de un sector, por ejemplo en el agrícola, la vulnerabilidad de un cultivo agropecuario se podría expresar como: la extensión del área sembrada, se ubica en un área que de acuerdo con el escenario de cambio climático 2070-2100 experimentará un aumento de temperatura y una disminución de las precipitaciones anuales (**exposición**); allí los suelos tienen una condición de alto drenaje y los procesos ecológicos son frágiles (**sensibilidad**); el nivel de conocimiento sobre la fisiología de los cultivos es pobre, y los productores no están agremiados (**capacidad de adaptación**); y los productores tienen un alto grado de dependencia económica en los cultivos (**impacto de tipo económico**).*

En este orden de ideas, para medir la vulnerabilidad se deben documentar las características del sistema expuesto que exacerban los efectos de las amenazas identificadas, y/o robustecen la capacidad para anticipar, absorber, acomodar o recuperarse de los efectos. Para esto, deben considerarse características intrínsecas propias del sistema (e.g. edad de la infraestructura, tipo de materiales) o extrínsecas propias del entorno en donde se encuentra el sistema (e.g. pendiente del terreno, cuerpos de agua aledaños). En el Anexo 1G se adjunta un listado de variables sugeridas para documentar la sensibilidad y la capacidad de adaptación de los elementos del sistema sujeto de adaptación.

En el desarrollo de este paso, se debe tener presente que la estimación de la vulnerabilidad brindará insumos para decidir sobre la reducción del riesgo climático, dado que a diferencia de la amenaza, es un factor que se puede intervenir a través de las medidas de adaptación. Es decir, la vulnerabilidad se reducirá en cuanto el sistema se ajuste mejor al clima.

Al conocer el grado de vulnerabilidad y los factores sociales, económicos, biológicos y/o físicos que la configuran, se facilita la asignación de recursos, el diseño de medidas de adaptación, el seguimiento a dichas medidas, y la sensibilización de los actores del sistema sobre el cambio climático y sus consecuencias.

La mejor estrategia para describir la vulnerabilidad presente, y cómo puede cambiar en el futuro, es empezar con diagramas exploratorios de relaciones o listas de chequeo, que relacionen las posibles consecuencias de una amenaza con el ámbito o estructura de los elementos del sistema, de modo que se identifiquen las brechas de información, antes de adoptar metodologías específicas de análisis.

Se puede acudir en una primera instancia a técnicas cualitativas para refinar el marco inicial de evaluación de la vulnerabilidad, como ejercicios interactivos<sup>9</sup> con participación de actores interesados y expertos, en los cuales se documenten sugerencias respecto a vínculos entre los elementos del sistema, factores socio-institucionales (e.g. redes sociales, regulación y gobernanza), recursos naturales, recursos de capital, actividades económicas, y los tipos de

---

<sup>9</sup> Por ejemplo mapas cognitivos que permitan representar los elementos del sistema y sus relaciones, enmarcándolos en un esquema o diagrama, y que faciliten la organización de conceptos y la construcción de significados más precisos mediante la diferenciación, comparación, clasificación, categorización, secuenciación, y agrupación de los conocimientos de los participantes.

amenazas y oportunidades que perciben como resultado de las variaciones en el clima. Así mismo se recomienda incorporar aproximaciones de las ciencias sociales para entender las dinámicas de la vulnerabilidad, tales como experimentos, estudios de caso, entrevistas, análisis de discursos, y diálogos cercanos.

Respecto a los análisis de carácter más formal, se pueden implementar herramientas descritas en la literatura, que permitan analizar los atributos que hacen vulnerable al sistema, y su vínculo con las amenazas de origen hidrometeorológico. Algunas de las técnicas disponibles se describen en el Anexo 1H, junto con sugerencias metodológicas y fuentes de consulta.

### 1.2.5. Evaluar el riesgo climático

Para concluir esta etapa, se debe analizar el riesgo. Esto implica que habiendo reconocido los impactos vividos y los que tienen el potencial de ocurrir, se debe analizar cómo se materializarían esos impactos. Para ello el riesgo se representa según la relación  $R=A \times E \times V$ <sup>10</sup> que se exhibe en la Figura 5. De acuerdo con esta expresión el riesgo es resultado de la interacción entre amenazas físicas definidas sobre un sistema expuesto, y las características que le confieren vulnerabilidad a los elementos del sistema ante estas amenazas.

Figura 5. Fórmula AEV

**RIESGO = f (AMENAZA, EXPOSICIÓN, VULNERABILIDAD)**

Fuente: UNDP (La Vina 2008) consultado en (Pineda Ofreneo, 2012)

Indistintamente de la metodología implementada, se debe combinar la condición de exposición a determinados eventos y efectos asociados al cambio climático, con los indicadores de vulnerabilidad, sobre la base de mediciones, la opinión de expertos o la conciliación de criterios de los actores del sistema.

El riesgo de desastres en general y el riesgo climático en particular, lo disparan los cambios físicos, bien sean de origen natural o causados por el hombre, que transforman eventos de origen hidrometeorológico en amenazas de diferente magnitud. Es decir, la exposición en muchos casos la configura la sociedad, a través de procesos como:

---

<sup>10</sup> Si bien existen otras formas de expresar el riesgo, se considera que son válidas siempre que permitan descomponer los factores que configuran el riesgo, y abordarlos de forma que facilite la identificación de acciones de adaptación pertinentes. En cualquier caso se deben evaluar las consecuencias de un rango de posibles escenarios climáticos y ponderar los resultados con la probabilidad relativa de cada uno.

- Acciones humanas que influyen los niveles de exposición y vulnerabilidad frente a diferentes eventos meteorológicos y climáticos
- Intervenciones humanas sobre el medio ambiente que conducen a la creación de nuevas amenazas o al aumento de los niveles existentes de daños potenciales
- La percepción, entendimiento, y asimilación humanas de los factores de riesgo, influyen procesos de reacción social, priorización, y toma de decisiones

Cabe destacar que al riesgo se asocian posibles daños de carácter físico o tangible, pero también pueden ocurrir daños intangibles, lo cuales suelen ser muy relevantes, y para cuyo análisis/medición los indicadores actuales pueden no son suficientes. Entre estos se cuentan: la pérdida de especies biológicas, la disminución de la escolaridad, o el debilitamiento de la condición inmunológica de la población. En cualquier caso, el riesgo se debe poder caracterizar de acuerdo con los siguientes tres criterios:

Magnitud: la magnitud social, económica y ambiental de los impactos
Probabilidad: la probabilidad percibida de que materialicen los impactos
Urgencia: la urgencia con la cual se necesita tomar decisiones de adaptación

El riesgo no necesariamente se debe expresar en términos cuantitativos (numéricos). De hecho se recomienda hacer una primera aproximación cualitativa, dirigida a lugares donde se reconoce un estado de vulnerabilidad, y una condición de exposición a eventos y/o efectos asociados al cambio climático. Sería por ejemplo el caso de grandes asentamientos, o comunidades en pobreza extrema, ubicadas en zonas costeras bajas, o zonas endémicas de enfermedades transmitidas por vectores. En un caso de estos, el riesgo puede determinarse por medio de talleres con poblaciones y comunidades ubicadas en la región donde se encuentra el sistema definido, haciendo uso de mapas de la zona y documentando el conocimiento local y autóctono. Por medio de la participación de las comunidades, se pueden identificar las zonas donde la percepción del riesgo es más alta, según calificaciones de magnitud, probabilidad o urgencia.

Un análisis juicioso de riesgo facilita la identificación de medidas de adaptación, pues aporta los criterios técnicos para diseñarlas.

En el Anexo 1I se relaciona una lista de herramientas desarrolladas para la medición del riesgo por eventos y efectos asociados al cambio climático.



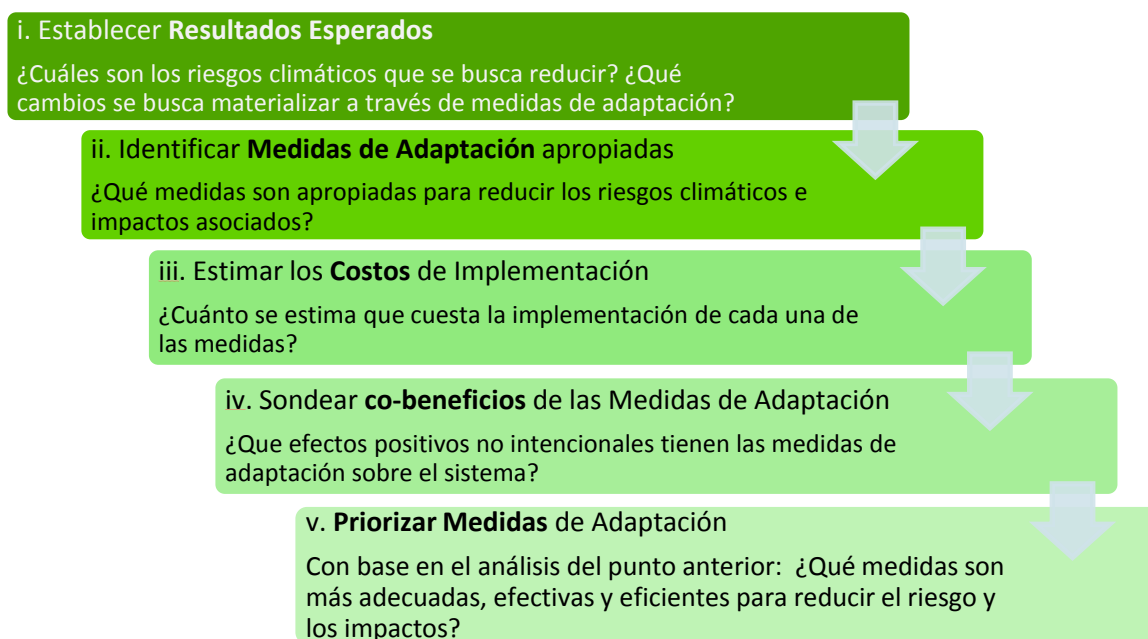
### 1.3. ETAPA III. IDENTIFICACIÓN Y PRIORIZACIÓN DE MEDIDAS DE ADAPTACIÓN

**Objetivo:** Identificar medidas encaminadas a reducir el riesgo climático, y precisar un portafolio de medidas de adaptación a los eventos y efectos asociados a la variabilidad y al cambio climático.

**Resultados esperados:** Establecer el alcance del Plan de Adaptación a través de resultados esperados, definir medidas de adaptación apropiadas para alcanzar dichos resultados, generar criterios comunes para la evaluación de las medidas propuestas, aplicarlos e implementar una herramienta de comparación que facilite asociarles diferentes grados de prioridad, y así proveer argumentos para decidir de forma transparente y objetiva cuales serán desarrolladas.

Cabe mencionar que un Plan de Adaptación, como varias otras iniciativas, puede sufrir restricciones financieras para implementar la totalidad de las medidas de adaptación priorizadas al final de esta Etapa. Sin embargo el desarrollo del portafolio de acciones reviste enorme importancia, por cuanto contiene el listado detallado de acciones que los formuladores estiman necesario adelantar. Los pasos propuestos para esta etapa se muestran en la Figura 6.

Figura 6. Pasos para la Identificación y Priorización de Medidas de Adaptación



Fuente: elaborado por la Subdirección de Desarrollo Ambiental Sostenible del DNP y la Dirección de Cambio Climático del MADS.

#### 1.3.1. Establecer los Resultados Esperados

El primer paso de esta etapa consiste en establecer cuál es el nivel de adaptación deseado del sistema a través del Plan.

Para ello, se debe definir cómo se espera que se comporte el sistema de cara a los efectos y eventos asociados al cambio climático que se podrían presentar, identificados en el marco de la

Etapa II. Es decir, definir si el sistema debe intervenir para que anticipe, resista, absorba, se acomode o se recupere, de un evento o efecto asociado al clima.

Una vez sabido cuales de estos mecanismos son los que debe operar el sistema, se avanza en la definición de las nuevas características que el sistema debería construir para ello. Esto implica identificar los cambios que se deben surtir en el comportamiento de los actores del sistema, y en aquellos atributos relacionados con su condición de vulnerabilidad. Si se trata de un impacto positivo, en lugar de examinar la vulnerabilidad se evalúan los mecanismos pertinentes para potenciar las oportunidades que ofrecen los eventos o efectos asociados al clima.

Cabe destacar que de los tres factores que configuran el riesgo climático, la única que no se puede influenciar es la posibilidad de que ocurra un evento o efecto asociado al cambio climático. Los otros dos, que son la condición de exposición y la condición de vulnerabilidad, si se pueden transformar, de modo que es sobre estos que se emprenden las medidas de adaptación.

Se debe tener presente que la sensibilidad y la capacidad de adaptación, las cuales definen la condición de vulnerabilidad, no sólo dependen de las características intrínsecas de los elementos del sistema, sino también de las relaciones o sinergias que se identifiquen entre los ellos dentro del ámbito geográfico que ocupan (e.g., país, departamento, municipio, cuenca hidrográfica).

De hecho, las condiciones de alta vulnerabilidad y exposición se consideran resultado de procesos de desarrollo desenfocados, incluyendo aquellos asociados con mal manejo ambiental, cambios demográficos, urbanización rápida y no planeada, y la escasez de opciones de medios de vida para la población pobre (IPCC, 2012).

Cuadro 6. Estados del sistema totalmente adaptado, actual, esperado

Evento/efecto asociado al cambio climático	Comportamiento actual del sistema -SIN medidas de adaptación-	Descripción de los atributos del sistema en <i>estado adaptado</i>	Descripción de los atributos del sistema en <i>estado actual</i>	Descripción de los atributos del sistema en <i>estado esperado mediante el Plan</i>
Evento/efecto 1 ...	No anticipa <input type="checkbox"/> No resiste <input type="checkbox"/> No absorbe (pierde funcionalidad) <input checked="" type="checkbox"/> No se acomoda <input type="checkbox"/> No se recupera <input checked="" type="checkbox"/>			
... Evento/efecto N	No anticipa <input type="checkbox"/> No resiste <input type="checkbox"/> No absorbe (pierde funcionalidad) <input type="checkbox"/> No se acomoda <input checked="" type="checkbox"/> No se recupera <input type="checkbox"/>			

Fuente: elaborado por los autores.

Al diligenciar el Cuadro 6 es posible identificar si existe un nivel actual de adaptación, describir el estado ideal de adaptación, e identificar el estado esperado de adaptación que se considera alcanzable a través de las medidas que se plasmen en el Plan formulado para el sistema.

Una vez se establecen los resultados esperados, se desagregan uno a uno, en términos de los nuevos atributos requeridos, los componentes del sistema a los que se pertenece cada atributo, y los componentes del sistema que guardan algún vínculo con la posibilidad de cambiar los atributos a intervenir. Esto dotará las bases para todas las actividades siguientes, en la medida que esboza los detalles requeridos para asignar objetivos claros a cada medida de adaptación.

En el siguiente paso se identifican los medios a través de los cuales se propone lograr los resultados esperados.

*Un resultado esperado puede consistir en mantener en el futuro las condiciones actuales, dado las características del territorio le confieren una baja sensibilidad a eventos y/o efectos asociados al clima. Este es el objetivo de la adaptación basada en ecosistemas: partiendo del reconocimiento de que los ecosistemas en buen estado y en funcionamiento, aumentan la capacidad de superar los impactos del cambio climático, se reduce la vulnerabilidad de las personas.*

*Por ejemplo, si el Sector de Agricultura y Desarrollo Rural, identifica que los cultivos de caña en el Valle del Cauca tienen un alto riesgo de disminuir su productividad, las medidas que se identifiquen (e.g. cambio a semillas resistentes a estrés hídrico, optimización de sistemas de riego) deben incorporar en su descripción los mecanismos que se espera accionar con la medida que modificarían la productividad, y los cambios esperados en términos concretos, por ejemplo de cosecha por unidad de área.*

### **1.3.2. Identificar Medidas de Adaptación apropiadas**

El segundo paso en esta Etapa es la identificación de los mecanismos apropiados para alcanzar los resultados esperados que se establecieron en el paso anterior, es decir, las medidas de adaptación. Estas cubren un rango amplio de opciones: proyectos, programas, estrategias, planes, políticas, y entre otros mecanismos que sirvan a la materialización de un estado adaptado.

Todos análisis de los pasos previos se retoman en este punto para definir las acciones a través de las cuales se juzga más efectivo transformar los factores subyacentes a los riesgos climáticos. En el

Cuadro 7 se ponen en consideración de los formuladores cinco enfoques bajo los cuales estructurar medidas de adaptación.

Cuadro 7. Alcances generales de medidas de adaptación

Enfoque	Categorías
<p>No hace falta cambiar. Los impactos posibles del evento/efecto se consideran aceptables, de modo que al mantener el estado actual del sistema, se brinda una condición de adaptación adecuada.</p>	Mantener las condiciones necesarias para dar continuidad al estado actual del sistema
	Difundir las prácticas que hacen posible el estado actual del sistema para que sean replicadas como “buenas prácticas”
	Fomentar de prácticas tradicionales que exhiben beneficios para la adaptación
<p>Incorporar medidas de adaptación en los instrumentos de planificación existentes</p>	Adquirir o construir datos y conocimientos que sirvan para actualizar, complementar o ampliar la información de línea base contenida en instrumentos de planificación existentes
	Definir nuevos determinantes ambientales que visibilicen los potenciales impactos (positivos y negativos) del cambio climático en los procesos de ocupación y uso del territorio
	Robustecer mecanismos de cumplimiento de la normatividad y lineamientos para la gestión ambiental
	Fortalecer a nivel local la capacidad de los organismos de gestión integral del riesgo de desastres
	Fortalecer la planificación sectorial realizando análisis específicos de riesgo, bien sea dentro o fuera del marco de sus planes de contingencia
	Incorporar objetivos, metas, y actividades encaminadas a la adaptación, en las guías de formulación de instrumentos de planificación
	Desarrollar nuevas prácticas de gestión del territorio
	Crear, fortalecer o complementar, sistemas de monitoreo de ecosistemas, biodiversidad, y servicios ecosistémicos
	Incorporar proyectos pilotos de restauración ecológica, rehabilitación o recuperación de coberturas vegetales
<p>Incorporar medidas de adaptación en iniciativas en curso (e.g. estrategias, proyectos, políticas).</p>	Investigación y formación en campos de conocimiento específicos, con el propósito de fortalecer la generación de criterios técnicos de decisión sostenibles y efectivos
	Definición de políticas, instrumentos legales, o directrices nuevas que viabilicen/faciliten la implementación de medidas de adaptación
	Robustecer los sistemas de información y de vigilancia existentes (e.g. ampliar cubrimiento, detallar información, ampliar variables, aumentar recursos humanos dedicados)
<p>Para lograr los resultados esperados, se requiere ajustar, aclarar o reinterpretar un lineamiento establecido en una norma u otro instrumento anterior (e.g. estrategia, proyecto, política)</p>	Acciones que implican replantear las variables que condicionan el crecimiento económico/sectorial
	Desarrollar recomendaciones para que los actores fuera y dentro del sistema obren de forma consecuente con los objetivos de la adaptación
	Proponer modificaciones a políticas, estrategias, proyectos, entre otros, concebidas por el nivel nacional, otros sectores, u otras instancias que influyen pero no integran el sistema
<p>Los cambios requeridos para lograr los resultados esperados están por desarrollarse</p>	Educar y concientizar sobre el cambio climático
	Fomentar las capacidades locales, a nivel de comunidades y profesionales para analizar el potencial de materialización de los impactos asociados al cambio climático
	Ajustar el sistema de modo que mejore la capacidad de respuesta frente a las oportunidades de los impactos positivos
	Diseñar alertas tempranas, y planes de acción de respuesta frente a alertas, para la minimización de impactos negativos
	Diseñar mecanismos para monitorear y racionalizar, el uso y manejo de los recursos hídricos
	Mantener (o aumentar) la aptitud del territorio para albergar actividades con importancia económica, independientemente de la ocurrencia del evento/efecto asociado al cambio climático

Fuente: elaborado por los autores.

En el formato del Anexo 1J se encuentra una guía para identificar medidas de adaptación deseables desde un punto de vista de reducción del riesgo climático y aprovechamiento de oportunidades emergentes del cambio y la variabilidad climática.

Por último cabe destacar que los objetivos de cada medida deben relacionarse claramente con la visión del PNACC, reflejada en su objetivo general de “reducir el riesgo y los impactos socio-económicos asociados a la variabilidad y al cambio climático en Colombia” y su alcance para “incidir en los procesos de planificación ambiental, territorial y sectorial de tal manera que se tomen decisiones de manera informada, teniendo en cuenta los determinantes y proyecciones climáticas”.

En los dos siguientes pasos las medidas identificadas se caracterizan mediante dos tipos de criterios propuestos para facilitar su comparación y la decisión de cuáles serán objeto de diseño e implementación.

### **1.3.3. Estimar los Costos de Implementación**

En este paso se suma a la información de carácter técnico, un segundo tipo de criterio de decisión: el financiero. Si bien existe una amplia variedad de indicadores financieros, como la relación costo beneficio o la tasa interna de retorno, se recomienda generar el más básico de todos, que es el costo de implementación.

La propuesta es generar una estimación lo más realista posible, para cada una de las medidas, del costo implícito de diseñar, financiar, socializar, configurar/ejecutar/construir, operar, mantener y hacer seguimiento técnico. Para ello se recomienda analizar los flujos monetarios como si se tratará de la evaluación financiera de un proyecto de inversión, es decir privada. Lo anterior implica definir la fecha de iniciación de actividades (fecha de inicio de las inversiones), el plazo de ejecución (duración de cada una de las fases de desarrollo de la medida), el valor de una tasa de descuento a aplicar (se recomienda sea similar a la del mercado financiero) y el origen de los recursos.

Como cualquier otro análisis financiero, los costos de implementación de cada una de las medidas, se deben acompañar de un análisis de sensibilidad.

Teniendo en cuenta que esta estimación de costo hace parte de una fase de pre-factibilidad, cabe aclarar que todas las fuentes de información consultadas y los supuestos para incorporar o ajustar valores son válidos, siempre que se ajusten al contexto real y estén debidamente justificadas.

La definición de la fecha de iniciación de actividades, se precisa según si la medida será implementada en el corto, mediano o largo plazo. La decisión de cuándo es el momento apropiado para desarrollar la medida, se debería tomar con base en el resultado esperado que la medida busca proveer.

Habrán medidas, por ejemplo obras de ingeniería o de recuperación, que tras ser implementadas demandan actividades periódicas de mediano o largo plazo, que se deben incluir en la estimación del costo, y deben estar articuladas en el marco un cronograma de actividades de la medida.

La estimación de los costos de implementación, se retomará y de ser necesario se perfeccionará, en los casos en que las medidas de adaptación sean priorizadas, para luego armonizarlas con la estrategia financiera del Plan de Adaptación, que se estructura más adelante.

#### **1.3.4. Sondear co-beneficios de las Medidas de Adaptación**

El tercero de los tres tipos principales de criterios de decisión es el de co-beneficios<sup>11</sup>. Los co-beneficios son los cambios derivados de una medida de adaptación, que no han sido provocados de manera intencional, y/o son producto de una cadena de eventos iniciada con el cambio para el cual fue hecha la medida de adaptación. Por definición, dichos cambios no intencionales son deseables por cuanto impactan de forma positiva el bienestar en el sistema.

Se considera relevante destacar la existencia de co-beneficios, pues la incertidumbre asociada a la ocurrencia o no de impactos negativos, traducida en que no llegaran a presentarse o lo hicieran en una magnitud significativamente menor a la esperada, no debe interpretarse como una pérdida de esfuerzos, sino como una acción beneficiosa para el sistema.

En general, las medidas de adaptación favorecen prácticas de desarrollo sostenible, por cuanto la reducción de la vulnerabilidad implica mayor equidad social, mayor visión de largo plazo en la planeación económica, mayor protección a la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos, mejor prestación de servicios, más capacitación, mejor conocimiento del entorno, mayor conectividad social, entre otros.

Dicho de otro modo, el aporte de iniciativas para el fomento del desarrollo, a la reducción de la condición de la vulnerabilidad es particularmente importante en condiciones donde la capacidad de adaptación está limitada por la escasez de recursos, la debilidad institucional y la ineptitud de la infraestructura. Es por esto que resulta innegable la existencia y relevancia de los co-beneficios.

La materialización de co-beneficios tiene también asociado un nivel de incertidumbre, cuyo nivel varía dependiendo del tipo de medida y la coyuntura en la que se implementa. Por lo tanto se recomienda relacionar a las medidas de adaptación sólo aquellos co-beneficios con bajos niveles de incertidumbre, y propender por desarrollar un sondeo más de carácter estratégico que exhaustivo.

---

<sup>11</sup> Por ejemplo, un proyecto adelantado en Honduras (consultado en IPCC, 2012), se desarrolló con el propósito de recuperar cultivos tradicionales que garantizaran la seguridad alimentaria, y ha generado co-beneficios en términos de aumento de ingresos, mejores estándares nutricionales en la comunidad, la ampliación de las bases de recursos naturales, y conocimientos para la gestión del riesgo.

El siguiente listado no exhaustivo de categorías de co-beneficios, se presenta con el propósito de facilitar la identificación de co-beneficios de las medidas de adaptación identificadas:

- Mayor capital humano:
  - Divulgación de conocimiento sobre el territorio
  - Divulgación de conocimiento técnico
- Mayor coordinación y cooperación comunitaria
- Mejoramiento de la salud pública
- Mejoramiento de estándares de salud ambiental:
  - Menor contaminación atmosférica
  - Menor contaminación hídrica
  - Mejor manejo de residuos
- Beneficios económicos
- Empoderamiento de comunidades para la gestión de sus riesgos
- Disfrute más estable de servicios ecosistémicos
- Diseño urbano más eficiente
- Uso más racional de los recursos
- Reducción de la deforestación y degradación de bosques
- Reducción en las emisiones de gases efecto invernadero –GEI

Para el reporte de co-beneficios se relacionan fuentes de información de soporte, y se define una métrica asociada a cada tipo de co-beneficio, de modo que sirva para valorarlo sin importar la medida de adaptación a la cual se relacione.

Por otra parte, merecen una mención especial, aquellas medidas de adaptación que sirven tanto a los propósitos de la adaptación como a los de la estrategia de desarrollo bajo en carbono (ECDBC), y a los de la estrategia de reducción de emisiones por deforestación y degradación de bosques (ENREDD)<sup>12</sup>.

En principio las medidas que reducen las emisiones de gases efecto invernadero en el marco de la ECDBC o de la ENREDD, a la vez reducen los efectos adversos del cambio climático en términos de daños, pérdidas y procesos de debilitamiento. Si bien las escalas temporal y espacial son muy distintas: en el caso de la mitigación es de largo plazo (décadas) y global, mientras que la adaptación es de corto/mediano plazo y local. Aun así, hay más sinergias entre estas tres estrategias, algunas de las cuales se resumen en el Cuadro 8.

**Cuadro 8. Co-beneficios de medidas de adaptación asociados a las estrategias ECDBC y ENRED**

Objetivos	Sinergias con la adaptación al cambio climático
ENREDD conservar amplias áreas de bosque natural en pie, con lo cual retiene el carbono contenido en la materia orgánica de los árboles, previniendo la emisión de gases efecto invernadero a la atmósfera que ocurriría en un evento de tala	Al mantener la cobertura vegetal, se previene la degradación de suelos y la configuración de zonas en riesgo de erosión y movimientos en masa. En manejo sostenible del bosque ofrece mayor protección a la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos, que se traducen en mayor posibilidad para las comunidades locales de aprovechar los recursos naturales en términos de alimentación, turismo y bioprospección, entre otros.

<sup>12</sup> Ambas estrategias, hacen parte del conjunto de las cuatro acciones priorizadas por el Plan Nacional de Desarrollo 2010 - 2014, para hacer frente al Cambio Climático en el país. Esta directriz es reiterada en el Consejo Nacional de Política Económica y Social, Conpes 3700 de 2011, y lo será en el Decreto que reglamente el Sistema Nacional de Cambio Climático.



Objetivos	Sinergias con la adaptación al cambio climático
<p>ECDBC diseñar e implementar planes, proyectos y políticas que tiendan a la mitigación de GEI y simultáneamente, fortalezcan el crecimiento social y económico del país, dando cumplimiento a los estándares mundiales de eficiencia, competitividad y desempeño ambiental *</p>	<p>La diversificación de la canasta energética, reduciendo la participación de hidrocarburos, reduce la emisión de GEI y brinda mayor capacidad de reposición tras daños ocurridos en el marco de eventos o efectos asociados al clima.</p> <p>La eficiencia energética para aplicaciones en transporte o industria implica menor posibilidad de cesar la operación por reducción en la oferta energética asociada a eventos de origen hidrometeorológico.</p> <p>Las construcciones diseñadas para un bajo uso de energía o de agua, implican bajas emisiones de GEI y mayor capacidad de sobrellevar un evento de escasez hídrica.</p>

\* Tomado de la página web de la ECDBC ubicada en el portal del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible: <http://www.minambiente.gov.co//contenido/contenido.aspx?catID=1366&conID=8884>

Fuente: elaborado por los autores.

Las sinergias presentadas en el anterior cuadro, se pueden interpretar como co-beneficios de doble vía, desde medidas de adaptación hacia medidas de mitigación, o desde medidas de mitigación hacia medidas de adaptación. Indistintamente, son acciones que contribuyen a la gestión del cambio climático.

### 1.3.5. Priorizar las Medidas de Adaptación

Realizar la priorización de las medidas implica identificar cuáles son más adecuadas, efectivas y eficientes para reducir el riesgo y los impactos negativos identificados, así como para beneficiarse de los impactos positivos. Este se plantea como el mecanismo que facilite decidir a cuáles medidas dedicar los recursos humanos y las inversiones públicas y privadas.

Se recomienda que la etapa de priorización se desarrolle con la participación de un amplio rango de actores del sistema y de fuera del sistema, de forma que las decisiones sean de carácter participativo y las medidas de adaptación elegidas cuenten con el aval de los actores relevantes.

Para ello es esencial organizar la información hasta ahora generada, de forma sintética y comunicativa, para que todos los actores conozcan los criterios básicos de decisión.

De estos criterios, cabe destacar la relevancia de dimensionar las capacidades con que se cuente. La carencia de recursos humanos, tecnológicos o económicos, puede entorpecer el logro de los resultados esperados. Sin embargo este criterio no implica que si las capacidades no son suficientes, ciertas medidas se deban descartar, sino que se deben posponer hasta cuando se hayan completado ciclos de formación o de conformación de equipos técnicos.

La priorización implica un análisis de los resultados esperados previamente establecidos, los costos y los co-beneficios asociados. Estos y otros criterios complementarios que se recomienda considerar al priorizar medidas de adaptación se describen a continuación.

Urgencia de acción: se califican como prioritarias aquellas dirigidas a la mitigación de riesgos que periódicamente se materializan y requieren de atención y acciones urgentes para limitar los daños y pérdidas previsibles. También abarca medidas dirigidas a la reducción de riesgos asociados con un potencial de daño inmediato o cuyas consecuencias pueden causar daños graves e irreversibles.

Flexibilidad: medidas que dan lugar a ajustes o cambios en el futuro en caso de que los impactos del cambio climático resultan ser diferentes a los previstos.

Impactos positivos adicionales: las medidas con impactos positivos adicionales son aquellas que tendrán un impacto positivo incluso si no ocurren los impactos de cambio climático previstos. Este tipo de medidas de adaptación son especialmente útiles cuando el tipo o grado de impactos de cambio climático tiene asociado un alto nivel de incertidumbre.

Co-beneficios/ efectos secundarios: medidas que proveen impactos secundarios positivos para otros agentes interesados u otros sectores, o aquellas medidas para las cuales los costos de implementación pueden ser compartidos.

Relación costo-beneficio: consiste en la implementación de medidas a las cuales hayan sido aplicadas herramientas de análisis de los costos y beneficios, demostrando que los beneficios superan los costos y por lo tanto implican una ganancia neta en términos económicos.

Balanza de experticia y capacidades: Re desarrolla un indicador que refleje la relación entre las necesidades identificadas y las capacidades disponibles para ejecutar. Para esto, se deberá utilizar la información de las capacidades identificadas en la Etapa 1 “Preparación y Planificación”. Se califican como prioritarias, las medidas para cuya implementación existe capital humano con suficiente experiencia y la disponibilidad.

Compatibilidad con marcos normativos y legales: las medidas que cuentan con una base normativa explícita para su implementación pueden ser preferidas.

Además, en el Anexo 1K se describen metodologías para realizar esta priorización y se sugieren fuentes de consulta para ampliar la información sobre criterios de priorización y metodologías, con el fin de considerar las diversas herramientas que se pueden tener en cuenta para la priorización de las medidas de adaptación. Según las necesidades e insumos con los que cuente, cada sector deberá seleccionar el tipo de herramienta para elaborar esta priorización.

Así mismo se recomienda retomar los lineamientos para una adaptación planificada en el país, consignados en el documento “Adaptación Bases Conceptuales”, y verificar su coherencia.

Dada la riqueza en biodiversidad y servicios ecosistémicos del territorio colombiano, se destaca la relevancia de la adaptación basada en ecosistemas, en la medida que a través de elementos de la gestión ambiental como la restauración ecológica, rehabilitación y recuperación de ecosistemas, fortalece capacidad de regulación de los ecosistemas y en esa medida la sostenibilidad del desarrollo.

Una vez concluida esta etapa, se profundiza en el diseño y la estructuración de aquellas acciones, que según este análisis, cuentan con recursos técnicos, capacidades suficientes y virtudes que viabilizan su ejecución.

## 1.4. ETAPA IV. DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS DE ADAPTACIÓN

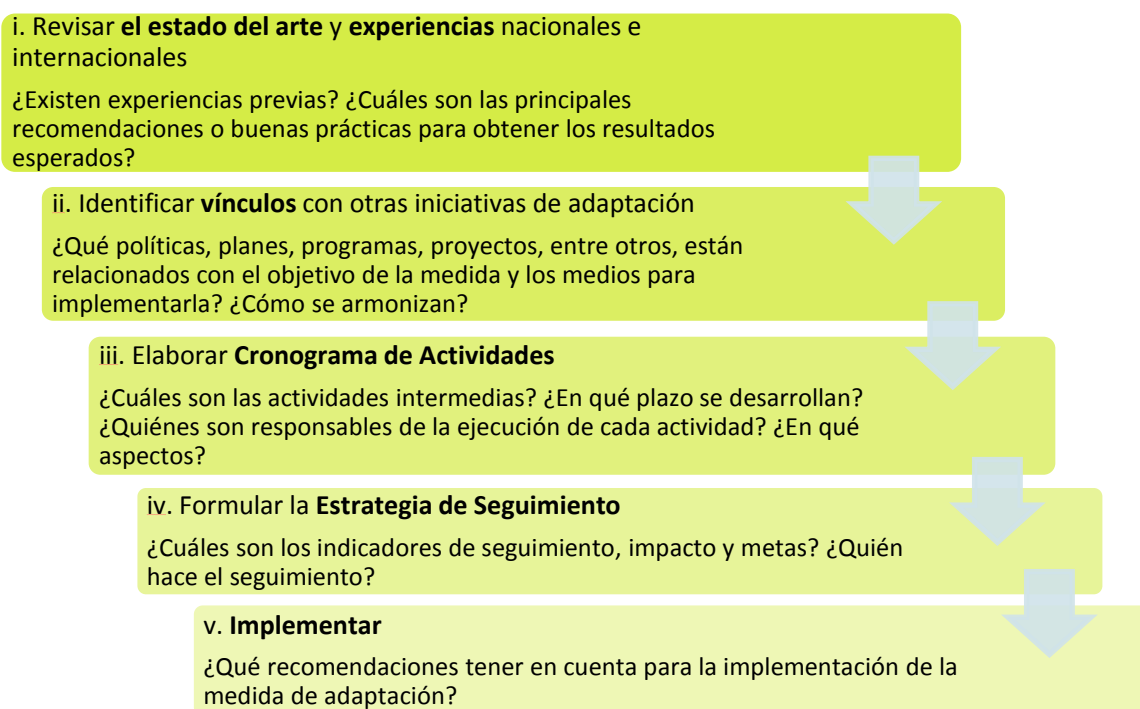
**Objetivo:** Diseñar, planear e implementar las medidas de adaptación que mejoren la condición de adaptación al cambio climático de los sectores.

**Resultados esperados:** Medidas con un diseño robusto con criterios técnicos y económicos, de modo que se facilite su financiación, implementación y seguimiento.

En esta instancia de avance de la Hoja de Ruta, los formuladores han definido para cada medida de adaptación unos objetivos, los componentes del sistema a los cuales va dirigida la medida de adaptación, y el tipo de cambio sobre los componentes implícito en su ejecución. Adicionalmente las medidas de adaptación que en adelante se consideran, son aquellas que exhiben un conjunto deseable de características detectadas también por los formuladores.

Esta Etapa corresponde a la materialización del portafolio de medidas, a través de los pasos indicados en la Figura 7.

Figura 7. Pasos para el Diseño e Implementación de Medidas de Adaptación



Fuente: elaborado por la Subdirección de Desarrollo Ambiental Sostenible del DNP y LA Dirección de Cambio Climático del MADS.

### 1.4.1. Revisar el estado del arte y experiencias nacionales e internacionales

En este paso se busca complementar los conocimientos reunidos por los formuladores, sobre cada una de las medidas de adaptación priorizadas, con la visión de otros practicantes.

Para cada una de las medidas de adaptación priorizadas, se revisan experiencias en el desarrollo de actividades equivalentes, es decir con objetivos y características similares, independientemente de si llevan o no un rótulo con la palabra “adaptación”.

El propósito es **fortalecer** las bases técnicas que guiarán el diseño y la implementación de cada medida, con la documentación de avances en mejores prácticas dentro el campo de conocimiento específico. **No** se trata de reevaluar las medidas propuestas.

En particular se recomienda consultar documentos acreditados por expertos o publicados por entidades versadas, y sintetizar las fuentes seleccionadas de acuerdo con los criterios más críticos desde el punto de vista de los especialistas. En el Anexo 1L se sugieren unos criterios y un formato de síntesis.

En cuanto a la incorporación de conocimientos generados en el territorio nacional, se sugiere consultar las experiencias pasadas, en formulación o en curso, bien sea para identificar buenas prácticas replicables y aprendizajes, como para evitar duplicidad de esfuerzos o para nutrir con nuevas ideas la identificación de medidas. Para ello se recomienda retomar la matriz de sistematización de proyectos adjunta en el Anexo 1D.

#### **1.4.2. Identificar vínculos con otras iniciativas de adaptación**

El diseño y la implementación de las medidas de adaptación priorizadas, deben guardar coherencia con otros Planes de Adaptación al Cambio Climático sean sectoriales y territoriales. Esto implica que las propuestas derivadas de los sectores deben contemplar mecanismos de articulación con las prioridades de los territorios, y a la vez, los territorios deben identificar qué disposiciones definidas por los sectores deben ser atendidas en el marco de sus propios planes.

Dado que en el paso de articulación con otros instrumentos de planificación, desarrollado durante la primera etapa de la formulación, se identificaron aquellos con los cuales habría ámbitos de interés común, en este paso corresponde acotar cuáles son aquellas acciones específicas sobre las cuales deben generarse mecanismos de articulación o retroalimentación entre las partes interesadas.

Esto requiere establecer si la implementación de una medida de adaptación es responsabilidad exclusiva de los actores afectados por los impactos proyectados, o si es compartida con otros sectores, territorios, o niveles de gobierno. Esto no se debe interpretar como una condición de factibilidad. Más bien aporta claridad sobre la necesidad de **articular objetivos** concebidos desde los diferentes sistemas para los cuales se formulan Planes de Adaptación.

#### **1.4.3. Elaborar el Cronograma de Actividades**

Este paso marca el inicio de la implementación del Plan de Adaptación Sectorial/Territorial. A partir del portafolio de medidas, el plazo planteado para su implementación, los resultados esperados, los recursos humanos implícitos y los recursos financieros asociados, se plasma el paso a paso necesario para materializar las propuestas de adaptación priorizadas.

Las actividades se enumeran y se les asignan unos tiempos de ejecución, en un orden y unos plazos adecuados para cumplir con los objetivos y productos propuestos. De allí se debe deducir el tiempo necesario para la puesta en marcha del Plan y para la obtención de resultados de adaptación. Es necesario verificar que los tiempos y las actividades planteadas sean suficientes para cumplir con el objetivo y el alcance definidos para la implementación de la medida de adaptación.

Para esto se debe:

- a. Hacer un listado de las actividades necesarias para cumplir con los objetivos de cada medida de adaptación.
- b. Definir los responsables de la implementación y financiación de cada una de las actividades.
- c. Definir las etapas del proceso que agrupan a estas actividades.
- d. Definir las fechas para la entrega de los productos.
- e. Garantizar que las cargas de trabajo estén bien distribuidas en el tiempo.

En la medida que las medidas de adaptación suelen involucrar amplios segmentos de comunidades o actores sectoriales que ven allí reflejados sus intereses, el cronograma debe incorporar al menos dos sesiones de socialización para cada una de las medidas a implementar, con el fin de proceder con el aval de los principales interesados en los planes de adaptación: la sociedad colombiana.

#### **1.4.4. Formular la Estrategia de Seguimiento**

En cuarto lugar, se deberá formular una estrategia de seguimiento a para cada medida de adaptación. Dicha estrategia consiste en definir los indicadores de gestión, producto e impacto, y las metas propuestas. Asimismo, hay que aclarar quién es el responsable de hacer el seguimiento, con qué frecuencia, con qué metodología, con qué recursos y a quién deberá reportar el seguimiento a la medida.

Se deben retomar los productos tangibles esperados, y relacionarles descriptores que faciliten establecer si las acciones emprendidas cumplen o no con lo que se buscaba a través de la implementación de la medida de adaptación. Algunos ejemplos de descriptores son:

- Informes y estudios
- Bases de datos
- Material de talleres y capacitaciones

- Videos
- Mapas e información geo-referenciada
- Infraestructura física entregada (e.g. infraestructura vial, número de reasentamientos de vivienda, número de hectáreas reforestadas)
- Viviendas reformadas
- Normatividad expedida

Adicionalmente, para hacer seguimiento al proceso se recomienda:

- Sistematizar los indicadores de impacto, gestión y producto, resultados intermedios, productos y los insumos y la gestión que se van a realizar
- Establecer los alcances de cada acción
- Definir quién es responsable de hacer el seguimiento y con qué periodicidad
- Definir la metodología para la Evaluación de Impacto, y cómo se va a hacer

Es importante considerar en la estrategia de seguimiento, el seguimiento de las acciones y proyectos que hubieran sido formuladas con anterioridad al desarrollo del Plan, e incluir este seguimiento dentro de la estrategia del Plan.

Por último, cabe mencionar que para armonizar la estrategia de seguimiento a las medidas de adaptación con la estrategia de monitoreo del Plan, los indicadores deben considerar tres aspectos: de impacto, gestión y producto.

#### **1.4.5. Implementar**

Finalmente, se debe pasar a la implementación. En este paso es importante tener en cuenta:

- Las lecciones aprendidas que se hayan recopilado
- Identificación de barreras: ¿Qué puede retrasar, desviar o parar la implementación de la medida seleccionada? (políticas, regulaciones, población/comunidades involucradas); ¿cómo puedo enfrentar estas barreras? (acciones o medidas que permitan el funcionamiento esperado y en los tiempos planeados del proyecto)
- Socializar el proyecto con los actores interesados
- Desarrollar una estrategia de comunicación muy clara
- Promover la construcción de capacidades y transferencia de conocimiento
- Documentar el proceso para que pueda alimentar iniciativas futuras, y así poder incorporar lecciones aprendidas en posteriores acciones
- La Estrategia Financiera (Numeral III)

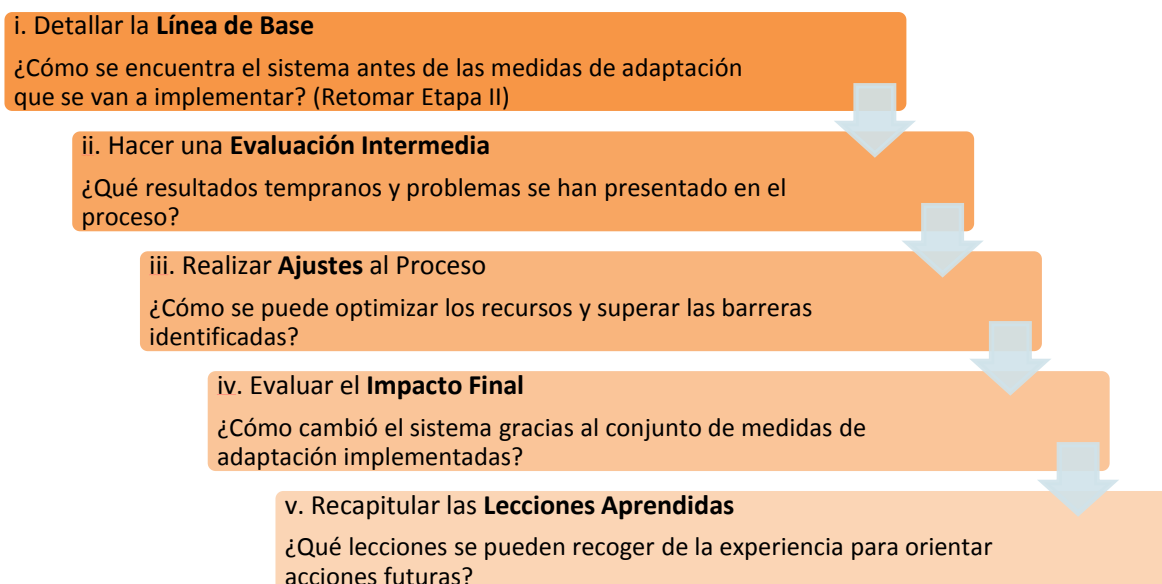
## 1.5. ETAPA V. SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DE MEDIDAS DE ADAPTACIÓN

**Objetivo:** Aplicar un sistema de seguimiento y evaluación que brinde elementos de juicio sobre de los impactos de las medidas de adaptación.

**Resultado esperado:** Retroalimentación sobre el desempeño de las medidas de adaptación a través del sistema de seguimiento y evaluación, de tal forma que se garantice el uso adecuado y eficiente de los recursos, y se sistematicen y difundan las lecciones aprendidas.

Los pasos propuestos para el desarrollo de esta Etapa se presentan en la Figura 8.

Figura 8. Pasos para el Seguimiento y la Evaluación



Fuente: elaborado por la Subdirección de Desarrollo Ambiental Sostenible del DNP y la Dirección de Cambio Climático del MADS.

### 1.5.1. Detallar la Línea de Base

Para identificar cómo se encuentra el sistema antes de las acciones que se van a implementar, se debe retomar, organizar y detallar la información obtenida en la Línea de Base que se construyó en el marco de la Etapa II.

La definición de la línea base a través de indicadores o conceptos claros, facilita su comparación con los escenarios en los que se implementen medidas de adaptación, por cuanto permiten identificar y documentar sus efectos sobre el sistema.

### 1.5.2. Hacer una Evaluación Intermedia



En segundo lugar, es importante que todas las medidas que se implementen sean sujetas de una evaluación intermedia. En este paso, se deberá analizar cómo fue planteado el proyecto, cómo han avanzado las actividades, cuáles cuellos de botella han surgido, qué lecciones aprendidas y qué recomendaciones se pueden establecer para el tiempo restante del proyecto.

Esta evaluación a mitad del proceso permitirá identificar los resultados tempranos y los problemas que se han presentado, con los cuales se determinará si se está avanzando en el camino correcto. Se recomienda que sea realizada por una organización externa que llegue con una visión crítica y constructiva; de este modo se garantiza que esta evaluación sea lo más objetiva posible y así mismo se presta para tener recomendaciones desde otra perspectiva.

### **1.5.3. Realizar Ajustes al Proceso**

Según los resultados obtenidos en el paso anterior, es probable que surja la necesidad de realizar ajustes al proceso a mitad de camino de tal forma que se puedan optimizar los recursos y superar las nuevas barreras identificadas, garantizando así el mayor impacto posible en el desarrollo del proyecto y el cumplimiento de los objetivos propuestos.

Los ajustes que se decidan implementar, deberán ser previamente socializados con todos los actores involucrados en el proceso.

Adicionalmente se deben identificar las iniciativas de desarrollo que potencialmente redundan en una adaptación inadecuada dentro del sistema definido<sup>13</sup>. Las dos formas de adaptación inadecuada más recurrentes son aquellas que crean desbalances, por ejemplo, si reducen la condición de riesgo de un asentamiento mientras agudizan las de un ecosistema; y aquellas que no resultan costo eficientes, por ejemplo, construir canales para evacuación de escorrentía en lugar de mejorar los espacios verdes de un centro poblado.

### **1.5.4. Evaluar el Impacto Final**

En cuarto lugar, se deberá buscar evaluar el impacto final de las medidas de adaptación. Para esto es importante identificar cómo cambió el sistema gracias a dichas medidas, es decir, aislando su efecto de otras condiciones externas que pudieron haber modificado las características del sistema.

Con el fin de aislar el impacto de otros factores que pudieron haber causado el cambio en la(s) variable(s) usadas para evaluarlo, se deben definir dos grupos de población, uno llamado “grupo

---

<sup>13</sup> Una mala gestión del desarrollo está asociada con un mal manejo de las causas subyacentes del riesgo. Es así como el desarrollo urbano y regional mal gestionado, la degradación de ecosistemas reguladores de eventos amenazantes como son los humedales o los manglares, y altos niveles de pobreza, se relacionan con altos niveles de riesgo a eventos de origen climático. (UNISDR, 2011)

de tratamiento” y otro llamado “grupo de control”. El primer grupo se compone por aquellos sistemas que son objeto de intervención, mientras que el segundo se compone por aquellos que no fueron parte del proceso. Para ser comparables, es necesario que la población, los ecosistemas y la economía de los dos grupos tenga características similares. Es decir, que el sistema del grupo que participa (grupo de tratamiento) y el sistema del grupo que no participa (grupo de control) sean lo suficientemente parecidos para poder acercarse al supuesto de que es “el mismo sistema”, o es el sistema más cercano en el mismo momento, pero en dos situaciones diferentes (intervenido y no intervenido). (Steiner, Rojas, Millán, Castañeda, & González, 2010)

La información de lo que hubiera ocurrido a los beneficiarios en caso de no haber sido parte del programa, la proporciona el grupo de control. Por ejemplo, si una medida de adaptación es cambiar el material de construcción de las viviendas (e.g., madera) que se encuentran ubicadas en cercanías a un río, por materiales más resistentes (e.g., ladrillo, concreto), el grupo de tratamiento sería el grupo de viviendas a las que se les implementa dicha intervención. El grupo control, sería otro grupo de viviendas cercanas a éstas, u otras viviendas ubicadas en zonas en riesgo similar y con materiales similares a los del grupo tratamiento previo a la intervención. En el caso de medidas de adaptación dirigidas a ecosistemas, como restauración ecológica, rehabilitación y recuperación de ecosistemas, se debe definir un ecosistema de referencia y línea base asimismo seguimiento y monitoreo a largo plazo.

Para la selección de los grupos relevantes para la evaluación de impacto, y con el fin de evitar sesgos en la evaluación de las diferencias entre ambos grupos, es necesario seleccionarlos aleatoriamente antes de que uno de ellos haga parte del programa.

#### **1.5.5. Recapitular las Lecciones Aprendidas**

Finalmente, se deben sistematizar las lecciones aprendidas de los proyectos, acciones, políticas, intervenciones y otras actividades relacionadas que se hayan adelantado, y así incluir las consideraciones pertinentes en la formulación del Plan.

Utilizando tanto la información recolectada durante la implementación de la medida de adaptación como la recopilada para la evaluación intermedia y la evaluación de impacto final, se deberán recapitular las lecciones aprendidas durante el proceso para que puedan alimentar nuevamente la etapa de Diagnóstico y Planificación.

En este paso, es importante unificar la información con la que se cuenta de proyectos realizados anteriormente o de los que se encuentran en ejecución, así como buscar homogeneidad en la metodología de los procesos de análisis de la información generada, y la digitalización de la misma.

Una lección aprendida puede definirse como una generalización basada en una experiencia que ha sido evaluada. Cabe anotar, que las lecciones aprendidas son más que “experiencias”. Una lección aprendida es el resultado de un proceso de aprendizaje, que involucra reflexionar sobre la

experiencia en el marco del contexto en que se desarrolló. La simple acumulación de hechos, descubrimientos, o evaluaciones, por si misma no entrega lecciones. Las lecciones deben ser producidas (destiladas o extraídas) a partir de las experiencias. (Acosta, 2005)

Este paso permite “construir sobre lo construido”, lo cual evita duplicación de esfuerzos y ayuda a garantizar mejores resultados. Esto sucederá por ejemplo, si aquellos procesos que ya han tenido éxito en proyectos anteriores se interpretan en el contexto propio y se acondicionan para replicarlas; o si se detectan y evitan acciones que hayan derivado en errores para evitar cometerlos nuevamente.

Durante la documentación de lecciones aprendidas, se deben considerar tanto proyectos que mencionen de forma explícita el término adaptación como los que no lo hagan, pues lo relevante es que su implementación haya influido (o vaya a influir) sobre la reducción del riesgo y de los impactos socioeconómicos relacionados con las variaciones y cambios en el clima.

Cada sector, deberá adecuar el método de sistematización de lecciones aprendidas sugerido en la Figura 9, de acuerdo con sus particularidades. Al implementar esta herramienta, deberá asegurarse que se revisen las condiciones y avances en los siguientes ámbitos:

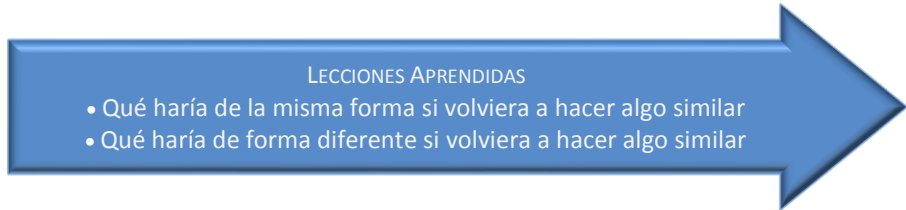
- Documentación del conocimiento tradicional.
- Adaptación autónoma a nivel local.
- Proyectos, políticas, actividades e intervenciones anteriores.
- Proyectos que sin tener la connotación de adaptación, juegan un papel en ésta reduciendo el riesgo climático.
- Conocimiento empírico y local.

Figura 9. Modelo para sistematización de lecciones aprendidas

		<b>Situación final</b>
	<b>Proceso de intervención</b>	Descripción
<b>Situación inicial</b>	Descripción	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cómo se compara el sistema actual con el sistema inicial</li> <li>• Cuáles son los beneficios tangibles e intangibles</li> <li>• Quienes han capturado los beneficios</li> </ul>
Descripción	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Qué se hizo (actividades)</li> <li>• Cuándo se hizo (tiempos)</li> <li>• Quien lo hizo (actores)</li> <li>• Cómo lo hizo (método)</li> <li>• Con qué lo hizo (medios y costos)</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema(s) intervenido(s)</li> <li>• Tipo de amenaza</li> <li>• Condiciones de exposición</li> </ul>		
	Elementos de contexto	Elementos de contexto
Elementos de contexto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Factores que favorecieron la intervención</li> <li>• Factores que dificultaron la</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Factores que ampliaron la magnitud de los efectos o el número de beneficiados</li> <li>• Factores que restringieron la magnitud de los efectos o el número de beneficiados</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Factores de sensibilidad</li> <li>• Factores de capacidad adaptativa</li> </ul>		

- Identificación de instancias para monitoreo del tiempo, prevención de desastres, investigación, y estado del arte sobre las dimensiones social, económica y ecosistémica del sistema

**Intervención**



Fuente: Berdegú, J. et al., 2000 en (Acosta, 2005)

El modelo de sistematización de las lecciones aprendidas se debe aplicar a cada una de las fuentes de información sobre las medidas de adaptación e información secundaria recopilada.

La sistematización no habrá cumplido plenamente con su objetivo hasta que se hayan comunicado los productos resultantes de dicho proceso, tanto a los actores que tienen un interés directo como a otros agentes relacionados con determinados temas específicos. Para establecer la estrategia de comunicación, pueden seguirse las actividades propuestas en el Cuadro 9.

**Cuadro 9. Pasos Propuestos para el Diseño e Implementación de la Estrategia de Comunicación**

Actividad	Aspectos por definir
1. Elaborar una estrategia de comunicación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Audiencias a las cuales dirigirse</li> <li>• Tipo de publicaciones</li> <li>• Formatos de las publicaciones</li> </ul>
2. Diseñar y editar publicaciones y otros materiales de difusión	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Documentos técnicos</li> <li>• Publicaciones de divulgación dirigidas al público general</li> </ul>
3. Realizar eventos de socialización	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Talleres de presentación y discusión</li> <li>• Conferencias con la participación de implementadores de medidas de adaptación</li> <li>• Mesas de trabajo para la retroalimentación a iniciativas en curso</li> </ul>

Fuente: (Acosta, 2005)

Al igual que con la información recopilada de otros proyectos al inicio del proceso, es importante divulgar las lecciones aprendidas del proyecto con todos los actores identificados a través del portal de cambio climático [www.cambioclimatico.gov.co](http://www.cambioclimatico.gov.co), y otros medios identificados, según la estrategia de comunicación que se defina.

### III. ESTRATEGIA FINANCIERA

El desarrollo de la Estrategia Financiera es transversal al desarrollo de las cinco etapas de la Hoja de Ruta. La Estrategia Financiera se debe empezar a construir tan pronto se comprenda el alcance deseado del Plan de Adaptación, de forma que sea funcional tanto para las actividades de formulación como de implementación de medidas de adaptación.

Como ha sido planteado en los lineamientos para una adaptación planificada en el país del marco conceptual del PNACC (Adaptación Bases Conceptuales, 2013), las estrategias financieras deberán estar basadas en la cofinanciación y participación de los diferentes actores, que van desde el nivel local al internacional e incluyen tanto organizaciones públicas como privadas. El propósito es fortalecer la financiación, diversificando las fuentes y la destinación de los recursos, de forma que ninguno de los actores se vea en la obligación de hacer grandes aportes, y todos perciban los beneficios de una financiación planificada.

La gestión de fuentes de financiación para proyectos formulados por los sectores, territorios o agentes desarrolladores de proyectos de adaptación, será responsabilidad compartida de todas las partes. En primera instancia se debe considerar que las actividades de adaptación al cambio climático, son entendidas como parte del gasto presupuestal que por defecto deben contemplar tanto los sectores como los territorios. En este sentido, la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres de 2012, que es una política complementaria al Plan Nacional de Adaptación, precisa:

*“Las entidades del orden nacional, regional, departamental, distrital y municipal que hacen parte del sistema nacional, incluirán a partir del siguiente presupuesto anual y en adelante, las partidas presupuestales que sean necesarias para la realización de las tareas que le competen en materia de conocimiento y reducción de riesgos (...)”<sup>14</sup>.*

Para facilitar el acceso a recursos de financiación para iniciativas que no cuenten con recursos para su ejecución, el PNACC formulará canales de acceso a los recursos derivados de las iniciativas de inversión que se generen en el sector financiero nacional, en los organismos multilaterales y en las agencias de cooperación internacional.

Cabe destacar que la principal carta de presentación para solicitar apoyo financiero, son las políticas públicas y los Planes Nacionales de Desarrollo, sobre todo ante los entes multilaterales, ya que demandan una relación clara entre los proyectos a financiar y los objetivos que se ha propuesto el país desde los documentos de política pública.

Con respecto a los criterios de viabilidad técnica que faciliten la priorización de medidas de adaptación y construcción de portafolios de proyectos, de acuerdo con la Hoja de Ruta, deberán

---

<sup>14</sup> Ley 1523 de 2012, Capítulo V “Mecanismos de Financiación para la Gestión del Riesgo de Desastres”, Artículo 53.

ser definidos en el marco de la formulación de los Planes de Adaptación, según las necesidades y evaluaciones económicas definidas por los mismos sectores y territorios.

Para el desarrollo de la Estrategia Financiera de un Plan de Adaptación, en el siguiente Cuadro se presentan los tipos de fuentes de financiación que se considera pertinente considerar, de acuerdo con la problemática que se desea solucionar a través de las medidas de adaptación.

**Cuadro 10. Mecanismos de financiación según el tipo de amenaza que configura el riesgo, y la magnitud de las consecuencias probables asociadas**

		Magnitud de las consecuencias probables del Cambio Climático		
		Baja	Media	Alta
Tipo de intervención requerida para la adaptación al cambio climático		Incorporación de aspectos climáticos al ordenamiento territorial y a planes de desarrollo	Incorporación de aspectos climáticos al ordenamiento territorial y a planes de desarrollo	Gestión integral del riesgo de desastres
Tipo de amenaza	Eventos de baja frecuencia/ Procesos graduales o de largo plazo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presupuesto local, regional y sectorial</li> <li>• Transferencias e ingresos ocasionales destinados a la gestión de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presupuesto local, regional y sectorial</li> <li>• Recursos de destinación específica</li> <li>• Recursos extraordinarios</li> <li>• Cooperación técnica y financiera</li> <li>• Subcuenta de Conocimiento del Riesgo del FNGRD [1]</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incentivos económicos: impuestos, subsidios, entre otros [2]</li> <li>• Cooperación técnica y financiera</li> <li>• Fondos de adaptación regionales y sectoriales</li> </ul>
	Eventos de alta frecuencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incentivos económicos: impuestos, subsidios, entre otros</li> <li>• Cooperación técnica y financiera</li> <li>• Subcuenta de Conocimiento del Riesgo del FNGRD</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recursos del sector privado destinados a la adaptación al evento</li> <li>• Fondos para el desarrollo</li> <li>• Subcuenta de Conocimiento del Riesgo del FNGRD</li> <li>• Subcuenta de Reducción del Riesgo del FNGRD</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transferencia del riesgo: seguros, títulos valores, créditos contingentes</li> <li>• Subcuenta de Manejo de Desastres del FNGRD</li> <li>• Subcuenta de Recuperación del FNGRD</li> <li>• Subcuenta para la Protección Financiera del FNGRD</li> </ul>

Fuente: elaborado por los autores.

[1] FNGRD es la sigla para el Fondo Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres.

[2] A manera de ejemplo, en respuesta a la emergencia nacional derivada de los eventos La Niña 2010-2011, el gobierno estableció una sobretasa al impuesto al patrimonio y destinó un porcentaje del recaudo del impuesto a los movimientos financieros para la atención a los damnificados y reparación de infraestructura.

Para la financiación del diseño, la implementación y el seguimiento de medidas de adaptación, los formuladores deberán analizar la pertinencia de acudir a determinadas Fuentes de Financiación, de acuerdo con las características del Portafolio de Medidas de Adaptación que hayan construido los formuladores con los criterios técnicos y económicos.

De acuerdo con el Cuadro 10, para la implementación de actividades dirigidas a la gestión de impactos derivados de la variabilidad o el cambio climático, asociadas a eventos con alta frecuencia o de carácter gradual y permanente, y cuyos impactos son de baja magnitud, se deben direccionar recursos de la nación y/o recursos locales. Esto, en la medida que el alcance de estas actividades se traslapa con “la gestión del territorio basada en el uso adecuado del suelo, bajo el principio de que la vocación sea compatible con la aptitud”.

Aquellas acciones encaminadas a reducir el riesgo y los impactos socio-económicos asociados a la variabilidad y al cambio climático, cuando su magnitud prevista “media”, deben contemplar el acceso a otro tipo de fuentes. En estos casos, se parte de que hay eventos climáticos cuya materialización tendrá impactos que se pueden reducir y prevenir, total o parcialmente, bien sea modificando condiciones de exposición o de vulnerabilidad.

Los tipos de fuente a los que se hace referencia son: planes o programas que incorporen atributos de sostenibilidad (autofinanciación), la Subcuenta de Conocimiento del Riesgo del Fondo Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres –FNGRD<sup>15</sup>, la Subcuenta de Reducción del Riesgo del FNGRD, fondos para desarrollo, créditos para prevención y recursos de cooperación específicos para adaptación. Dentro de esta última categoría están el Fondo Estratégico sobre el Clima<sup>16</sup> y el Fondo de Adaptación<sup>17</sup>, y se prevé la implementación de recursos del Fondo Verde para el Clima de la CMNUCC a partir del año 2020.

En el caso de riesgos climáticos para los que se prevé una magnitud “alta” se debe planear el mejoramiento de las capacidades de adaptación, y el acceso a recursos para rehabilitar y reconstruir. Para ello se deben direccionar no sólo recursos públicos y privados bajo un enfoque para la atención eficiente de emergencias, sino diseñar seguros y productos financieros para transferir el riesgo, y capacitar a las entidades para que los implementen, así como concebir políticas que contemplen la obligatoriedad de seguros o el diseño de esquemas fiscales.

Para concluir, en el siguiente cuadro se presenta un resumen de los recursos públicos de financiación con los que cuentan las entidades territoriales.

---

<sup>15</sup> El Fondo Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, fue creado por la Ley 1523 de 2012, Capítulo V “Mecanismos de Financiación para la Gestión del Riesgo de Desastres”, que define dentro de sus objetivos generales: “(...) inversión, gestión de instrumentos de protección financiera y distribución de los recursos financieros necesarios (...) que incluya los procesos de conocimiento y reducción del riesgo de desastres y de manejo de desastres”. Para ello crea cinco subcuentas, y Fondos Territoriales como cuentas especiales con autonomía técnica y financiera.

<sup>16</sup> Es un fondo de inversión creado por el Banco Mundial. Su descripción se puede consultar en el sitio web: [http://siteresources.worldbank.org/INTCC/Resources/Strategic\\_Climate\\_Fund\\_Final\\_espanol.pdf](http://siteresources.worldbank.org/INTCC/Resources/Strategic_Climate_Fund_Final_espanol.pdf)

<sup>17</sup> Es un fondo concebido por la CMNUCC. Para mayor información, su página web es: <https://www.adaptation-fund.org/>

Cuadro 11. Recursos públicos de financiación

Entidad	Nombre	Disponibilidad
Autoridades Ambientales Regionales	Presupuesto General de la Nación	Presentación de proyectos de inversión pública
	Transferencias Sector Eléctrico <b>[1]</b>	Según ubicación
	Impuesto Predial <b>[2]</b>	Permanente
	Tasas Ambientales	Permanente
	Otros	A petición de la entidad
Entidades Territoriales	Ingresos Corrientes	Permanente
	Presupuesto General de la Nación	Presentación de proyectos de inversión pública
	Transferencias de la Nación (SGP)	Permanente
	Sistema General de Regalías	Presentación de proyectos
	Recursos de Capital	Permanente
	Cofinanciación de la Nación a Proyectos Regionales y Locales <b>[3]</b>	Permanente
	Contratos Plan	A petición de la entidad
Asociaciones Público Privadas	Definido por la entidad	

Fuente: elaborado por los autores.

**[1]** A las Corporaciones Autónomas Regionales se les transfiere el 3% de las ventas brutas de energía siempre que tengan jurisdicción en el área donde se localiza la cuenca hidrográfica y el embalse que proveen el agua para la generación de energía. Para mayor detalle consultar el artículo 45 de la Ley 99 de 1993.

**[2]** El porcentaje ambiental del impuesto predial varía de acuerdo con lo que los Concejos Municipales, decidan de manera autónoma transferir a la Corporaciones Autónomas Regionales. Para mayor detalle consultar el artículo 44 de la Ley 99 de 1993.

**[3]** De acuerdo con las directrices de la Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial.

Para mayor detalle, en el Anexo 1M se presentan breves descripciones.



## COMENTARIOS FINALES

La Hoja de Ruta orienta hacia un desarrollo participativo de los planes de adaptación, y será de fácil acceso para todos los actores que participen en procesos relacionados al PNACC, a través de la página web oficial para cambio climático ([www.cambioclimatico.gov.co](http://www.cambioclimatico.gov.co)).

En el marco de la gestión de información para la sostenibilidad en escenarios de cambio climático, la decisión de realizar un análisis de exposición a amenazas, o un análisis de vulnerabilidad, o un análisis de riesgo o una medición de riesgo, depende del contexto, la información disponible, las capacidades, el plazo en el que espera contar con este insumo para la toma de decisiones, y la prontitud con que se deben implementar medidas de adaptación. Si bien lo más deseable es medir el riesgo, no siempre será la opción más favorable.

Cada grupo formulador tiene la libertad para elegir el plan de actividades que implementará para analizar los eventos y efectos climáticos amenazantes en escenarios de cambio climático, los cambios en la condición de exposición de los elementos del sistema, y las condiciones actuales de vulnerabilidad. Dicho plan dependerá del alcance definido.

Se reconoce que no todos los formuladores estarán en capacidad de implementar metodologías de análisis cuantitativo/numérico, por cuanto suelen demandar mayores niveles de especialización y de detalle de la información de insumo. Usualmente este tipo de análisis se basa en mediciones, que luego son interpretadas usando técnicas estadísticas, matemáticas o computacionales, para describir el sistema que se desea caracterizar y/o modelar.

Lo anterior no se traduce en que estos formuladores carezcan de herramientas para desarrollar un buen análisis de riesgo climático. Los análisis cuantitativos y los cualitativos se pueden combinar, en casos donde la información se complementa. También, expertos conocedores del sector o territorio o la misma población en el caso territorial, cuentan con un importante acervo de conocimiento. El nivel de precisión depende del nivel de conocimiento de quienes la concedan y quienes la documenten. Se perciben beneficios en términos de la optimización de recursos, y la atención rápida a necesidades de adaptación.

Una metodología de análisis cualitativo se basa en descripciones. Resulta adecuada cuando las variables del sistema no se pueden medir por ausencia de capacidades, o cuando por su naturaleza resulta complejo describirlas a través de cifras (e.g. contextos sociales, opiniones, prácticas culturales). Los resultados se pueden obtener, entre otros, a través de observaciones, entrevistas, grupos focales o consultas a expertos regionales. Este tipo de metodología permite construir un marco de percepción del riesgo que incorpore la experiencia de actores locales, conocedores del territorio.

La implementación de una u otra opción permite llegar a resultados idóneos siempre que se sigan procedimientos rigurosos, y que se procure el mayor nivel de precisión posible. Siempre los resultados se deben asociar al territorio de forma que se puedan geo referenciar y estudiar a

través de mapas. En este sentido, se recomienda la utilización de la Resolución 1415 de 2012 la cual brinda un modelo de datos para la captura y análisis de la información geográfica.

Cualquiera que sea la metodología que los formuladores elijan, deberá dar insumos para priorizar las zonas y los puntos de intervención, e identificar las medidas para una adaptación planificada.

Una vez tomadas decisiones sobre medidas de adaptación con base en los resultados de un análisis de riesgo, se debe continuar procurando actualizar y mejorar el conocimiento sobre riesgo, con métodos cada vez más idóneos que conduzcan a mediciones asociadas a niveles de incertidumbre mínimos.

En complemento a la Hoja de Ruta, los coordinadores del PNACC proveerán una Guía para el Análisis de Riesgo Climático, que brindará lineamientos para la construcción de información y el fortalecimiento de capacidades, que nutra la toma de decisiones en torno a las condiciones de vulnerabilidad y exposición al cambio climático. Allí se brindarán criterios a los formuladores para elegir una metodología para el análisis de los componentes del riesgo, que se ajuste a su contexto específico. Esta herramienta además señalará los requisitos mínimos de calidad, resolución, y comparabilidad sobre la información referente a las condiciones de amenaza, vulnerabilidad y exposición.

Por otra parte la elección de escenarios de cambio climático para la caracterización de eventos y efectos asociados al cambio climático, puede ir más allá de los que ha elaborado el IDEAM, y usar proyecciones hacia plazos más largos (e.g. 2300). En este sentido, la principal recomendación es que se defina el lapso del análisis en función de las características del sistema, en especial los ciclos de vida de los elementos principales (e.g. infraestructura, maquinaria, procesos, sistemas naturales). Adicionalmente, el uso e interpretación de los escenarios de largo plazo del clima debe realizarse teniendo en cuenta la incertidumbre asociada a dichos escenarios, a pesar de ser resultado de modelos avalados. Las limitaciones asociadas a la incertidumbre, se pueden subsanar enunciando con claridad los supuestos bajo los cuales se generan los escenarios proyectados y sus interpretaciones. Por ejemplo, la proyección de eventos meteorológicos y climáticos amenazantes se puede basar en el supuesto de que ocurrirá la misma variedad que se observa en el presente, y considerando grados de magnitud correspondientes a mayores periodos de retorno (más severos).

## BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES DE CONSULTA

Dixit, A., McGray, H., & Gonzales, J. (Febrero de 2012). *Ready or Not: Assessing National Institutional Capacity for Climate Change Adaptation*. Retrieved Noviembre de 2012 from World Resources Institute: <http://www.wri.org/publication/ready-or-not>

Acosta, L. A. (Julio de 2005). *Guía práctica para la sistematización de proyectos y programas de cooperación técnica*. Retrieved 2012 from FAO: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/009/ah474s/ah474s00.pdf>

Beg, N., Morlot, J. C., Davidson, O., & et Al. (2002). Linkages between climate change and sustainable development. *Climate Policy* (2), 129–144.

Cardona Alzate, A. (Abril de 2009). *Mapeo Institucional: actores relacionados con el abordaje del cambio climático en Colombia*. Retrieved Septiembre de 2012 from Proyecto Integración de riesgos y oportunidades del cambio climático en los procesos nacionales de desarrollo y en la programación por países de las Naciones Unidas: [http://www.pnud.org.co/img\\_upload/61626461626434343535373737353535/CAMBIOCLIMATICO/1.%20Productos%20del%20Proyecto%20de%20Transversalizaci%C3%B3n%20del%20Cambio%20Clim%C3%A1tico/1.%20Productos%20del%20Pyto/1.7.%20Mapeo%20CambioClimatico%20Colombia.pdf](http://www.pnud.org.co/img_upload/61626461626434343535373737353535/CAMBIOCLIMATICO/1.%20Productos%20del%20Proyecto%20de%20Transversalizaci%C3%B3n%20del%20Cambio%20Clim%C3%A1tico/1.%20Productos%20del%20Pyto/1.7.%20Mapeo%20CambioClimatico%20Colombia.pdf)

CARE Perú. (2009). *Manual para el Análisis de Capacidad y Vulnerabilidad Climática*. Retrieved Diciembre de 2012 from [http://www.careclimatechange.org/files/adaptation/CARE\\_CVCA\\_Handbook-2009-Spanish.pdf](http://www.careclimatechange.org/files/adaptation/CARE_CVCA_Handbook-2009-Spanish.pdf)

GFDRR. (Abril de 2011). *Country Profile: Vulnerability, Risk Reduction and Adaptation to Climate Change Colombia*. Retrieved Febrero de 2013 from [http://sdwebx.worldbank.org/climateportalb/doc/GFDRRCountryProfiles/wb\\_gfdr climate\\_change\\_country\\_profile\\_for\\_COL.pdf](http://sdwebx.worldbank.org/climateportalb/doc/GFDRRCountryProfiles/wb_gfdr climate_change_country_profile_for_COL.pdf)

IDEA-Instituto de Estudios Ambientales y BID-Banco Interamericano de Desarrollo . (2005). *Indicadores de riesgo de desastre y gestión de riesgos*. Retrieved 2013 from Banco Interamericano de Desarrollo: [http://www.iadb.org/exr/disaster/idea\\_indicatorsreport\\_sp.pdf?language=sp&parid=6](http://www.iadb.org/exr/disaster/idea_indicatorsreport_sp.pdf?language=sp&parid=6)

IPCC. (2012). *Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation. A Special Report of Working Groups I and II of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. New York, EUA: Cambridge University Press.

IPCC. (2013). *Quinto Reporte de Evaluación del Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático: Base de las Ciencias Físicas*. Retrieved octubre de 2013 from Quinto Reporte de Evaluación del Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático: [www.climatechange2013.org](http://www.climatechange2013.org)

MADS. (2013). *Evaluación de Necesidades Tecnológicas y Planes de Acción Tecnológica para Adaptación al Cambio Climático*.

Miller, S., Yoon, S., & Yu, B.-K. (2013). *Indicadores de vulnerabilidad de la adaptación al cambio climático y sus posibles efectos sobre las políticas para los proyectos del BID*. From Código IDB-PB-184: <http://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=37725582>

Pineda Ofreño, R. (2012). *Addressing Social Dimensions of Climate Change through Adaptive Social Protection*. Retrieved Agosto de 2012 from United Nations Development Programme - UNDP: [http://www.undp.org.ph/Downloads/knowledge\\_products/poverty/20120309%20Strengthening%20Social%20Protection%20Components%20and%20Strategies%20in%20the%20Philippines%20.pdf](http://www.undp.org.ph/Downloads/knowledge_products/poverty/20120309%20Strengthening%20Social%20Protection%20Components%20and%20Strategies%20in%20the%20Philippines%20.pdf)

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo -PNUD. (2009). *Anexo II: Evaluación del riesgo: identificación de los impactos potenciales y las consecuencias que implica el cambio climático para el desarrollo*. Retrieved 2012 from Proyecto de Transversalización del cambio climático: [http://www.pnud.org.co/img\\_upload/61626461626434343535373737353535/CAMBIOCLIMATICO/1.%20Productos%20del%20Proyecto%20de%20Transversalizacion%20del%20Cambio%20Climatico/1.%20Productos%20del%20Pyto/1.3.%20Metodo.%20Quality%20Standars/QS\\_Annex2\\_ris](http://www.pnud.org.co/img_upload/61626461626434343535373737353535/CAMBIOCLIMATICO/1.%20Productos%20del%20Proyecto%20de%20Transversalizacion%20del%20Cambio%20Climatico/1.%20Productos%20del%20Pyto/1.3.%20Metodo.%20Quality%20Standars/QS_Annex2_ris)

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo -PNUD. (2010). *El cambio climático en Colombia y en el Sistema de las Naciones Unidas: Revisión de riesgos oportunidades asociados al cambio climático*. Bogotá.

Romero Ruíz, M. H., Cabrera Montenegro, E., & Ortiz Pérez, N. (2008). *Informe sobre el estado de la Biodiversidad en Colombia 2006-2007*. Bogotá D. C., Colombia: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

Steiner, R., Rojas, N., Millán, N., Castañeda, C., & González, J. (Agosto de 2010). *Evaluación de impacto del Programa Jóvenes Rurales Emprendedores del Servicio Nacional de Aprendizaje -SENA*. Retrieved Agosto de 2012 from Fedesarrollo: <http://www.fedesarrollo.org.co/wp-content/uploads/2011/08/Evaluaci%C3%B2n-Jovenes-rurales.pdf>

UNISDR. (2011). *Global Assessment Report on Disaster Risk Reduction. Revealing Risk, Redefining Development*. Ginebra, Suiza: United Nations International Strategy for Disaster Reduction.

## GLOSARIO

**Adaptación:** El IPCC define la adaptación como aquellas iniciativas y medidas encaminadas a reducir la vulnerabilidad de los sistemas naturales y humanos ante los efectos reales o esperados de un cambio climático. Existen diferentes tipos de adaptación; por ejemplo: preventiva y reactiva, privada y pública, y autónoma y planificada. Algunos ejemplos de adaptación son la construcción de diques fluviales o costeros, la sustitución de plantas sensibles al choque térmico por otras más resistentes, etc.

**Adaptación basada en comunidades:** Es un abordaje que busca aumentar la capacidad de adaptación de las comunidades más vulnerables a los impactos del cambio climático. Las comunidades más vulnerables son aquellas más fuertemente afectadas por los impactos del clima dada su ubicación espacial y su condición propia de incapacidad de adelantar acciones preventivas y adaptarse y recuperarse en corto tiempo a los embates de la variabilidad climática y de los eventos extremos sobre sus medios de subsistencia y las condiciones de su entorno para preservar sus vidas. Se trata de procesos liderados por comunidades y que se sustentan a partir de las prioridades, necesidades, conocimientos y capacidades locales, los cuales buscan empoderar a las comunidades para enfrentarse con los impactos del cambio climático a corto y largo plazo (Modificado de Reid H. et al., 2010).

**Adaptación basada en ecosistemas:** La Adaptación basada en Ecosistemas (AbE) es definida como la utilización de la biodiversidad y los servicios de los ecosistemas, como parte de una estrategia más amplia de adaptación, para ayudar a las personas a adaptarse a los efectos adversos del cambio climático. La AbE integra el manejo sostenible, la conservación y la restauración de ecosistemas para proveer servicios que permiten a las personas adaptarse a los impactos del cambio climático. Su propósito es mantener y aumentar la capacidad de adaptación y reducir la vulnerabilidad de los ecosistemas y las personas (A. Lhumeau et al., 2012).

**Adaptación a través de obras de infraestructura:** Es un abordaje que busca aumentar la capacidad de adaptación de las obras de infraestructura que juegan un papel determinante en el desarrollo económico. Consiste en modificar el proceso de diseño de las estructuras teniendo en cuenta periodos de retorno más amplios y los escenarios de riesgo que se deriven de éstos (DNP, 2011).

**Amenaza:** Es un peligro latente de que un evento físico de origen natural, o causado por la acción humana de manera accidental, se presente con una severidad suficiente para causar pérdida de vidas, lesiones u otros impactos en la salud, o también daños y pérdidas en los bienes, la infraestructura, los medios de sustento, la prestación de servicios y los recursos ambientales (Ley 1523 de 2012).

**Cambio climático:** Importante variación estadística en el estado medio del clima o en su variabilidad, que persiste durante un período prolongado (normalmente decenios o incluso más). El cambio climático se puede deber a procesos naturales internos o a cambios del forzamiento externo, o bien a cambios persistentes antropogénicos en la composición de la atmósfera o en el uso de las tierras (Ley 1523 de 2012).

Capacidad de adaptación: Capacidad de un sistema y de sus partes de anticipar, absorber, acomodar o recuperarse de los efectos de un disturbio de una forma oportuna y eficiente. Esto incluye la capacidad para preservar, restaurar y mejorar sus funciones y estructuras básicas.

Co-beneficio: beneficios derivados de una intervención, adicionales al que inicialmente se define como objetivo principal de la intervención. Hace referencia a un beneficio que excede las expectativas iniciales respecto a una meta, o que no necesariamente se esperaba, o no es sujeto de auditoría.

Costos de adaptación: De acuerdo con el IPCC, son los vinculados a la planificación, preparación, facilitación y aplicación de medidas de adaptación, incluidos los costos del proceso de transición.

Desarrollo sostenible: Según el Tesoro Ambiental para Colombia, es el desarrollo que satisface las necesidades de la presente generación, promueve el desarrollo económico, la equidad social, la modificación constructiva de los ecosistemas y el mantenimiento de la base de los recursos naturales, sin deteriorar el medio ambiente y sin afectar el derecho de las generaciones futuras a utilizarlo para satisfacer sus propias necesidades. Naciones Unidas define el desarrollo sostenible como la satisfacción de las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades. La experiencia global y nacional ha demostrado que en la práctica este concepto debe tratar de forma integrada aspectos económicos, ambientales y sociales, dando especial protagonismo a la investigación y el desarrollo (por sus siglas en inglés "R&D"), así como al fortalecimiento de las instituciones gubernamentales encargadas de implementarlo.

Desastre: Es el resultado que se desencadena de la manifestación de uno o varios eventos naturales o antropogénicos no intencionales que al encontrar condiciones propicias de vulnerabilidad en las personas, los bienes, la infraestructura, los medios de prestación de servicios o los recursos ambientales, causa daños o pérdidas humanas, materiales, económicas o ambientales, una alteración grave y extendida en las condiciones normales de funcionamiento de la sociedad, que exige del Estado y del sistema nacional ejecutar acciones de respuesta a la emergencia, rehabilitación y reconstrucción (Ley 1523 de 2012).

Exposición: Se refiere a la presencia de personas, medios de subsistencia, servicios ambientales y recursos económicos y sociales, bienes culturales e infraestructura que por su localización pueden ser afectados por la manifestación de una amenaza (Ley 1523 de 2012).

GEI (gases efecto invernadero): Según el IPCC, los GEI son aquellos componentes gaseosos de la atmósfera, tanto naturales como antropogénicos, que absorben y remiten radiación infrarroja. Debido al aumento histórico en las concentraciones de estos gases, el clima terrestre sufre un ajuste que se manifiesta en un aumento en la temperatura promedio global, esta temperatura, según el Panel Intergubernamental de Expertos de Cambio Climático – IPCC, ha tenido en los últimos 50 años un aumento de 0,13°C por década en promedio con un aumento promedio total de 0,76°C desde la era pre-industrial hasta el momento (IPCC, 2007).

**Gestión ambiental:** Se entiende por gestión ambiental la administración del uso y manejo de los recursos ambientales para mantener o recuperar y mejorar la calidad del medio ambiente, disminuir la vulnerabilidad, asegurar la productividad de los recursos y el desarrollo sostenible. La gestión ambiental representa la estrategia mediante la cual se organizan las actividades que afectan al ambiente. Busca lograr el máximo bienestar social y prevenir y mitigar los problemas potenciales que pudieran surgir del inadecuado uso de los recursos naturales, atacando sus causas. Supone un conjunto de actos que buscan la protección del ambiente y la promoción del desarrollo sostenible, lo que incluye desde la formulación de la política ambiental hasta la realización de acciones materiales con los propósitos indicados. Lo que distingue el desarrollo de la gestión ambiental como práctica, de la “conservación de la naturaleza”, su primo más cercano, es la relación que se busca entre la satisfacción de las necesidades humanas y el mantenimiento de la sostenibilidad del ambiente y los recursos naturales, a diferencia de la protección per se y por sí mismo.

**Gestión del cambio climático:** Tiene por objeto coordinar las acciones del Estado, los sectores productivos y la sociedad civil en el territorio mediante acciones de mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero, que busquen reducir su contribución al cambio climático; y de adaptación, que le permitan enfrentar los retos actuales y futuros asociados a la mayor variabilidad climática, reducir la vulnerabilidad de la población y la economía ante ésta, promover un mayor conocimiento sobre los impactos del cambio climático e incorporarlo en la planificación del desarrollo.

**Gestión de recursos naturales:** Se encarga de “la preservación y restauración del ambiente y la conservación, mejoramiento y utilización racional de los recursos naturales renovables, según criterios de equidad que aseguran el desarrollo armónico del hombre y de dichos recursos, la disponibilidad permanente de éstos, y la máxima participación social para beneficio de la salud y el bienestar de los presentes y futuros habitantes del territorio Nacional; Prevenir y controlar los efectos nocivos de la explotación de los recursos naturales no renovables sobre los demás recursos; regular la conducta humana, individual o colectiva y la actividad de la Administración Pública, respecto del ambiente y de los recursos naturales renovables y las relaciones que surgen del aprovechamiento y conservación de tales recursos y del ambiente” (Decreto 2811 de 1974).

**Gestión del riesgo:** Es el proceso social de planeación, ejecución, seguimiento y evaluación de políticas y acciones permanentes para el conocimiento del riesgo y promoción de una mayor conciencia del mismo, impedir o evitar que se genere, reducirlo o controlarlo cuando ya existe y para prepararse y manejar las situaciones de desastre, así como para la posterior recuperación, entendiéndose: rehabilitación y reconstrucción. Estas acciones tienen el propósito explícito de contribuir a la seguridad, el bienestar y calidad de vida de las personas y al desarrollo sostenible (Ley 1523 de 2012).

**Impactos (climáticos):** Consecuencias del cambio climático en sistemas humanos y naturales. Técnicamente, es la alteración de la línea de base, debido a eventos naturales de origen climático, en ocasiones exacerbado por la acción humana sobre estos sistemas.

**Mitigación:** Según el IPCC, la mitigación son todos los cambios y reemplazos tecnológicos que reducen el insumo de recursos y las emisiones de gases efecto invernadero por unidad de producción. Aunque hay varias políticas sociales, económicas y tecnológicas que reducirían las emisiones, la mitigación, referida al cambio climático, es la aplicación de políticas destinadas a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y a potenciar los sumideros.

**Proyecto de adaptación:** Es un esfuerzo dirigido a reducir los efectos adversos del cambio climático sobre los sistemas humanos y los naturales, que tiene un principio y un fin establecidos, y unos objetivos que una vez logrados significan el éxito de su ejecución. Se puede orientar para hacer frente a los cambios actuales o para ajustarse a los cambios esperados.

**Riesgo:** La Unidad Nacional de Gestión del Riesgo define el riesgo como la probabilidad de ocurrencia de unas consecuencias económicas, sociales o ambientales en un sitio particular y durante un tiempo de exposición determinado. Se obtiene de relacionar la amenaza con la vulnerabilidad de los elementos expuestos (Ley 1523 de 2012).

**Riesgo climático:** Se entiende como el riesgo asociado a amenazas relacionadas con eventos climáticos.

**Sensibilidad:** Predisposición física del ser humano, la infraestructura o el medio ambiente de ser afectados por una amenaza debido a las condiciones de contexto e intrínsecas que potencian el efecto de la amenaza.

**Variabilidad climática:** Según el IPCC, el concepto de variabilidad climática denota las variaciones del estado medio y otras características estadísticas (desviación típica, sucesos extremos, etc.) del clima en todas las escalas espaciales y temporales más amplias que las de los fenómenos meteorológicos. La variabilidad puede deberse a procesos internos naturales del sistema climático (variabilidad interna) o a variaciones del forzamiento externo natural.

**Vulnerabilidad:** Según el IPCC, esta es la susceptibilidad o incapacidad de un sistema para afrontar los efectos adversos del cambio climático y, en particular, la variabilidad del clima y los fenómenos extremos.



## ANEXOS. FORMATOS PARA LA PLANEACIÓN Y DESARROLLO DE LAS ETAPAS PROPUESTAS PARA LA FORMULACIÓN DE LOS PLANES DE ADAPTACIÓN

### ANEXOS ETAPA I. DIAGNÓSTICO Y PLANEACIÓN ESTRATÉGICA

#### ANEXO 1A. Fuentes de información sobre efectos y eventos de cambio climático y sus impactos

A continuación se adjunta un cuadro elaborado por los autores con el fin de brindar una visión amplia de los posibles eventos y efectos que se pueden ver agudizados en escenarios de cambio climático. El cuadro no abarca la totalidad de los efectos y eventos, es decir, no pretende ser exhaustivo en sus contenidos. Están incluidos aquellos considerados de mayor relevancia, de modo que no exime omisiones de efectos o eventos que puedan ocurrir en territorios específicos de Colombia.

La intención con este cuadro es visibilizar los efectos y eventos climáticos, y sus posibles impactos, de manera que los usuarios de esta Hoja de Ruta identifiquen cuáles se han materializado en el territorio que abarca el sistema.

A partir de los ejemplos que contiene, los formuladores del Plan deben aclarar con cuáles riesgos se identifican, cuáles se pueden presentar en escenarios de cambios graduales o extremos del clima, de acuerdo con su conocimiento del sector/territorio. Esta información se presenta como punto de partida para la identificación de los elementos sistema.

Cuadro 12. Cuadro de eventos y efectos del clima, e impactos asociados

Eventos/ Efectos	Definición	Impactos Potenciales
Aumento de ablación glaciár/ Reducción de glaciares	Aumento de las zonas donde ocurren el conjunto de procesos que reducen la masa de un glaciar: Fusión y Sublimación. Fusión o derretimiento glaciár es la transformación de hielo o la nieve en agua líquida. Sublimación es el cambio de estado del hielo (estado sólido) a vapor de agua (estado gaseoso). Fuente: IDEAM, 2012, Glaciares de Colombia más que montañas con hielo, Bogotá, p. 344.	Alteraciones sobre la biodiversidad y los servicios ecosistémicos de regulación (e.g. control de la erosión, purificación del agua, oferta de agua) y de soporte (e.g. provisión de hábitat, ciclo de nutrientes) que presta la alta montaña
		Alteración de servicios culturales (e.g. valores espirituales, valores culturales, atractivo paisajístico)
Incendios de la cobertura vegetal/ Incendio forestal	Se define como el fuego de origen natural o antrópico que se propaga, sin control sobre la cobertura vegetal (nativa, cultivada o inducida), cuya quema no estaba prevista y que causan perturbaciones ecológicas. Su dinámica responde al tipo de vegetación, cantidad de combustible, oxígeno, condiciones	Alteraciones sobre la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos
		Afectación directa a la población

Eventos/ Efectos	Definición	Impactos Potenciales
	<p>meteorológicas, topografía, actividades humanas, entre otras. Fuente: IDEAM modificado por consenso del PNACC. IDEAM, 2011, Protocolo para la realización de mapas de zonificación de riesgos a incendios de la cobertura vegetal - Escala 1:100.000, Bogotá, p. 109; Alberto del Campo Parra en su libro, Incendios de la Cobertura Vegetal en Colombia.</p>	<p>Daños en viviendas, cultivos e infraestructura</p>
<p>Ciclones tropicales, tormentas tropicales</p>	<p>Ciclón tropical: huracán, ciclón y tifón son términos diferentes para el mismo fenómeno meteorológico, que se caracteriza por lluvias torrenciales y por una velocidad máxima de los vientos sostenidos en la zona cercana al ojo, superior a los 119 km/h. Fuente: Glosario Subdirección de Meteorología IDEAM, consultado en:</p>	<p>Especial afectación de los ecosistemas intervenidos y los servicios de soporte que prestan</p>
	<p><a href="http://institucional.ideam.gov.co/jsp/loader.jsf?lServicio=Glosario&amp;lTipo=user&amp;lFuncion=main&amp;letra=T">http://institucional.ideam.gov.co/jsp/loader.jsf?lServicio=Glosario&amp;lTipo=user&amp;lFuncion=main&amp;letra=T</a></p>	<p>Afectación directa a la población</p>
	<p>Tormenta tropical: es una etapa de desarrollo del ciclón tropical, que consiste en un conglomerado de nubes con extensión notable. Se pueden extender a cientos de kilómetros de su centro y afectar con lluvias intensas a zonas alejadas, en donde se pueden generar inundaciones y deslizamientos de tierra. Fuente: Organización Meteorológica Mundial, consultado en:</p>	<p>Daños y/o pérdidas en infraestructura vital</p>
	<p><a href="http://www.wmo.int/pages/mediacentre/factsheet/documents/tropicalcyclone_es.pdf">http://www.wmo.int/pages/mediacentre/factsheet/documents/tropicalcyclone_es.pdf</a></p>	<p>Daños y/o pérdidas en infraestructura de soporte para las actividades económicas: sistemas de transporte, agua, energía, y comunicación</p>
<p>Ola de calor</p>	<p>Secuencia o racha de varios días consecutivos en los cuales se han mantenido temperaturas máximas o mínimas por encima o por debajo de ciertos límites críticos, determinados como los valores correspondientes al tercil inferior o superior de la serie histórica. Fuente: Características y tendencias a largo plazo de las olas de calor y de frío en Colombia. IDEAM</p>	<p>Afectación de los sectores agropecuario, acuícola y piscícola</p>
	<p>Afectación a la salud humana</p>	
<p>Granizadas</p>	<p>Es un tipo de precipitación de partículas irregulares de hielo. Se forma en tormentas intensas en las que se producen gotas de agua sobreenfriadas, es decir, aún líquidas pero a temperaturas por debajo de su punto normal de congelación (0 °C), y ocurre tanto en verano como en invierno. Fuente: IDEAM.</p>	<p>Impactos sobre las actividades económicas (e.g., agricultura, actividad comercial, transporte aéreo) y su infraestructura</p>
	<p><a href="http://institucional.ideam.gov.co/jsp/loader.jsf?lServicio=Glosario&amp;lTipo=user&amp;lFuncion=main&amp;letra=G">http://institucional.ideam.gov.co/jsp/loader.jsf?lServicio=Glosario&amp;lTipo=user&amp;lFuncion=main&amp;letra=G</a></p>	<p>Daños en vivienda</p>
	<p>Congestión vial en áreas urbanas</p>	
<p>Heladas</p>	<p>Es la ocurrencia de una temperatura igual o menor a 0°C a un nivel de 2 metros sobre el nivel del suelo, es decir al nivel reglamentario al cual se ubican las casetas de medición meteorológica. A esta temperatura los tejidos de la planta comienzan a sufrir daño. Fuente: IDEAM, 2012, Actualización Nota Técnica sobre Heladas 2012: <a href="http://institucional.ideam.gov.co/jsp/300">http://institucional.ideam.gov.co/jsp/300</a></p>	<p>Pérdidas en el sector agropecuario</p>
<p>Vientos fuertes / Vendavales</p>	<p>Los vendavales son ráfagas de viento que se presentan en una sola dirección, con velocidades entre 50 y 80 kph, en intervalos cortos de tiempo, que alcanzan a recorrer entre uno y dos kilómetros y se relacionan por lo general, con aguaceros fuertes que aparecen de manera inesperada, producto del choque de dos masas de temperaturas diferentes, es decir, entre un frente frío y otro caliente. La definición técnica más cercana es la de viento fuerte, que es, un viento cuya velocidad oscila entre 27 y 31 nudos, lo que equivale a una fuerza 8 en la escala Beaufort. Fuente: Glosario Subdirección de Meteorología, IDEAM; Subdirección para el Conocimiento del Riesgo, UNGRD, 2013.</p>	<p>Afectación directa sobre la población</p>
	<p>Daños en vivienda e infraestructura vital</p>	
	<p>Pérdida de cultivos</p>	
	<p>Pérdidas económicas por cortes en los servicios públicos</p>	

Eventos/ Efectos	Definición	Impactos Potenciales
Mar de leva	<p>Consiste en el aumento anormal de la altura del oleaje, ocasionado por el efecto de fricción entre la superficie del mar y la masa de aire atmosférico en movimiento en forma de viento, el cual es intensificado con el paso de sistemas atmosféricos de mal tiempo (bajas presiones) que empujan las aguas oceánicas hacia la costa causando oleaje fuerte.</p> <p>Fuente: Morales, R., Cañón, M.L, Gonzáles, M.F. 2001. Caracterización oceanográfica y meteorológica del Caribe colombiano. Informe Técnico CIOH. 144 p.</p>	Daños en vivienda, infraestructura y cultivos por presencia de agua marina
		Afectación directa a la población
		Alteraciones sobre la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos
Ascenso del nivel del mar	<p>La elevación del nivel del mar es un cambio en el nivel medio del mar producido por la alteración en el volumen mundial de los océanos.</p> <p>Fuente: Página web Climares - INVEMAR.</p>	Intrusión marina
		Salinificación de acuíferos
		Inundación de agua marina
		Contaminación de suelos agrícolas
Erosión costera*	<p>Invasión de la tierra por el mar. Se trata de un proceso derivado de una combinación de factores, entre los que se cuentan: cantidad de sedimentos aportada por los ríos en su desembocadura al mar, cantidad de sedimentos aportados por formaciones rocosas en la costa, altura del oleaje, y nivel del mar.</p>	Alteración de ecosistemas marinos y costeros (e.g. pérdida de hábitat de peces, aves y plantas)
		Pérdida de tierras
		Daños y/o pérdidas en infraestructura vital
		Pérdida de atractivo turístico
Acidificación del océano	<p>Cambio en la composición química de los océanos debido al aumento de la cantidad de CO2 disuelto, el cual disminuye el pH, disminuyendo igualmente la disponibilidad de carbonato, afectando los sistemas biológicos, y con ello el estado y crecimiento de los corales y aquellos organismos que tienen un esqueleto calcáreo, lo cual repercute sobre toda la repercute en la cadena alimenticia (Kleypas J et al. 2006).</p>	Pérdida de arrecifes y recursos pesqueros asociados
Aguaceros o chubascos	<p>Precipitación líquida repentina, abundante y de poca duración.</p> <p>Fuente: Glosario Subdirección de Meteorología - IDEAM.</p>	Pérdidas en cultivos (e.g. plagas, pérdida de suelo, estrés sobre las plantas)
		Pérdidas económicas por suspensión de actividades productivas
		Daños en vivienda e infraestructura
Inundaciones	<p>Las inundaciones por desbordamiento se producen cuando se presentan caudales y volúmenes que superan la capacidad hidráulica de un cuerpo de agua, por causas naturales o antrópicas, generando niveles de agua en zonas donde típicamente no debería estar o que no se tiene previsto que estén allí. Se pueden distinguir diferentes tipologías: Según su duración (súbita o lenta); según el mecanismo (fluviales, pluviales, costeras, etc); según su composición (avenidas de agua, flujos de lodos, flujos de escombros, etc). Fuentes: Subdirección para el Conocimiento del Riesgo, UNGRD, 2013; y OMM e IDEAM - Subdirección de Hidrología.</p>	Afectación directa a la población más vulnerable (e.g. niños, ancianos, madres cabeza de hogar)
		Migración forzada por la inundación y desplazamiento, hacia zonas habitables
		Ruptura del tejido social de la zona (e.g. pérdida de zonas de esparcimiento, oportunidades diferentes para miembros de la comunidad)
		Aumento de la inseguridad alimentaria de la zona
		Aumento de vectores y enfermedades como las IRA (infección respiratoria aguda) y las EDA (enfermedad diarreica aguda) y de accidente ofídico

Eventos/ Efectos	Definición	Impactos Potenciales
		<p>Alteración de la composición florística en las zonas inundadas, así como de su estructura y funciones</p> <p>Eutroficación de cuerpos de agua y degradación de ecosistemas asociados, por arrastre de sustancias</p> <p>Pérdida de suelos</p> <p>Daños y/o pérdidas en vivienda e infraestructura vital</p> <p>Emergencia institucional local por falta de recursos económicos y logísticos</p>
Movimientos en masa*	<p>Los movimientos en masa son parte de los procesos denudativos que modelan el relieve de la tierra. Su origen obedece a una gran diversidad de procesos geológicos, hidrometeorológicos, químicos y mecánicos que se dan en la corteza terrestre y en la interface entre esta, la hidrósfera y la atmósfera. La meteorización, las lluvias, los sismos y otros eventos (incluyendo la acción del hombre) actúan sobre las laderas para desestabilizarlas y cambiar el relieve a una condición más plana. Fuente: UNGRD 2013.Subdirección de Conocimiento.</p>	<p>Daños y/o pérdidas en viviendas e infraestructura vital</p> <p>Pérdida de vidas (aplastamiento, asfixia, trauma por caída de materiales solidos)</p> <p>Pérdida de la cobertura vegetal y de la estructura del suelo, su función y composición</p> <p>Afectación en el transporte terrestre envío de productos agrícolas y de manufactura y petroquímicos</p> <p>Alteración de la capacidad de generación de hidroeléctricas por aumento en flujo de sedimentos</p>
Avenidas torrenciales*	<p>Las avenidas torrenciales son crecientes súbitas que por las condiciones geomorfológicas de la cuenca están compuestas por un flujo de agua con alto contenido de materiales de arrastre, con un gran potencial destructivo debido a su alta velocidad. Fuente: Subdirección para el Conocimiento del Riesgo, UNGRD, 2013.</p>	<p>Afectación directa a la población</p> <p>Pérdida de la cobertura vegetal y de la estructura del suelo, su función y composición</p> <p>Daños en vivienda e infraestructura vital</p>
Sequías/ Déficit de lluvias	<p>SEQUÍA: la insuficiente disponibilidad de agua en una región determinada, por un periodo prolongado, para satisfacer las necesidades de los elementos bióticos elementales. Fuente: IGAC, IDEAM, MAVDT, 2010, Protocolo de degradación de suelos y tierras por desertificación, Bogotá.</p>	<p>Reducción de caudales en ríos y quebradas</p> <p>Afectación sobre la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos</p> <p>Reducción de la productividad agrícola y pecuaria</p> <p>Afectación de embalses y acueductos</p> <p>Impacto negativo en la generación de energía hidroeléctrica</p> <p>Impacto negativo en la piscicultura</p> <p>Afectación de la población por riesgos en alimentación y salud</p>
Degradación de suelos	<p>La reducción o pérdida de la productividad y diversidad biológica o económica de las tierras de cultivo, las praderas, los pastizales y los bosques, con disminución de su capacidad para mantener ya sea la vegetación natural, como así también los cultivos hechos por el hombre. Fuente: IGAC, IDEAM, MAVDT,</p>	<p>Pérdida de biodiversidad y de sus servicios ecosistémicos de regulación (e.g. fertilidad, regulación hídrica, reservorios de carbono, fijación de nitrógeno)</p>

Eventos/ Efectos	Definición	Impactos Potenciales
	2010, Protocolo de degradación de suelos y tierras por desertificación, Bogotá.	Seguridad alimentaria para la población de la región afectada
Cambios graduales de temperatura y precipitación	Cualquier variación del valor medio de temperatura/precipitación, y/o variabilidad de sus propiedades, que se puede identificar y se mantiene durante un período de tiempo prolongado, generalmente décadas o más.	<p>Aumento de la temperatura y aumento/reducción del porcentaje de precipitación, con relación a las condiciones actuales</p> <p>Posible afectación de caudales de ríos y quebradas</p> <p>Posible afectación de ecosistemas y la biodiversidad asociada</p> <p>Posibles impactos negativos en biodiversidad (e.g. pérdida de ecosistemas o hábitats estratégicos, extinción de especies) y sus servicios ecosistémicos (e.g. afectación de patrones de polinización, anidación o reproducción)</p> <p>Posibles impactos positivos en la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos (e.g. expansión de ecosistemas, colonización de especies en nuevas áreas)</p> <p>Aumento en la temperatura del océano</p> <p>Posibles impactos negativos en la agricultura y la piscicultura</p> <p>Posibles impactos positivos en la agricultura</p> <p>Posibles impactos negativos en la generación de energía hidroeléctrica</p> <p>Posible afectación de la población por riesgos en alimentación y salud</p>

De modo complementario se sugiere consultar fuentes de información sobre desastres ocurridos, para lo cual se sugieren las siguientes bases de datos:

Sistema de inventario de efectos de desastre –DESINVENTAR. Base de datos desarrollada por la Corporación OSSO. Página web: <http://online.desinventar.org>

Sistema de consulta de emergencias y sus respectivas afectaciones, del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres. Página web: <http://www.sigpad.gov.co/sigpad/emergencias.aspx>

## **ANEXO 1B. Articulación entre los Planes de Adaptación al Cambio Climático y los Planes de Gestión del Riesgo**

La gestión de riesgos de desastre y la adaptación al cambio climático se ocupan de la reducción de la exposición y la vulnerabilidad y el aumento de la resiliencia a los posibles impactos adversos de los fenómenos climáticos extremos, a pesar de que los riesgos no pueden eliminarse completamente. (IPCC, 2012)

El objetivo de los Planes de Gestión del Riesgo, es facilitar el proceso social de planeación, ejecución, seguimiento y evaluación de políticas y acciones para el conocimiento del riesgo y promoción de una mayor conciencia del mismo, con el ánimo de impedir o evitar que se genere, de reducirlo o controlarlo cuando ya existe y para prepararse y manejar las situaciones de desastre, así como para la posterior recuperación. (Ley de Gestión del Riesgo, 1523 de 2012)

El ámbito de acción de la adaptación al cambio climático hace referencia no sólo a impactos materializados en eventos que se presentan en periodos delimitados, como los desastres, sino a los impactos que se construyen de manera progresiva en la medida que los cambios de tendencia del clima ocurren. Un buen ejemplo de ello es la aparición de vectores transmisores de enfermedades como el dengue en algunas poblaciones donde ha aumentado la temperatura media. Así mismo, la adaptación abarca impactos positivos del cambio climático, como lo es el aumento de la productividad de los cultivos del café en zonas donde el clima del pasado resultaba limitante. Para este tipo de impactos hace falta también formular medidas para un aprovechamiento adecuado de las circunstancias.

Teniendo en cuenta las diferencias mencionadas, los Planes de Gestión del Riesgo serán instrumentos complementarios para la estimación de impactos y riesgos de eventos asociados al clima.

Para la comprensión de los alcances de varios de los principales instrumentos de planificación, se recomienda consultar los siguientes documentos de política, donde se plasman los lineamientos básicos para los tres ámbitos de la gestión para la sostenibilidad del desarrollo, y contienen los marcos de acción en sus temas específicos:

- La Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres – Ley 1523 de 2012
- La Política Nacional de Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos
- La Política Nacional del Recurso Hídrico – Decreto 1640 de 2012
- La Política Nacional del Océano y los Espacios costeros – Decreto 1120 de 2013
- La Política Nacional Ambiental para el Desarrollo sostenible de los espacios oceánicos y las zonas costeras e insulares de Colombia

## **ANEXO 1C. Mapeo de Actores y Capacidades**

En primer lugar se identifican los actores que deben participar en el proceso de formulación del Plan de Adaptación al cambio climático. A continuación se describen las categorías o grupos de actores que se recomienda considerar, teniendo en cuenta los niveles internacional, nacional y local:

- Del ámbito gubernamental, con funciones políticas y/o administrativas como: juntas de acción comunal, alcaldías, concejales, gobernadores, diputados, y ministerios.
- De carácter no gubernamental: organizaciones no gubernamentales –ONG, entidades sin ánimo de lucro –ESAL, Cruz Roja, cooperación internacional y Sistema de las Naciones Unidas.
- De carácter comunitario, como: comunidades, grupos étnicos, asociaciones y poblaciones económicamente dependientes de recursos en el área ocupada por el sistema, líderes comunitarios, y asociaciones.
- Del sector económico como: empresas privadas, gremios económicos, comercio y prestadores de servicios.
- Academia y sector de investigación y desarrollo, como: entidades educativas locales, universidades, y centros de investigación.

Para facilitar la identificación del tipo de actividades que desempeñarían los actores en el marco de la adaptación, se recomienda formular las siguientes preguntas clave:

- ¿Qué organizaciones (gubernamentales y no gubernamentales) están trabajando para abordar aspectos clave de sensibilidad, capacidad adaptativa, y exposición relacionados con el cambio y la variabilidad climática?
- ¿Cuáles de sus actividades son relevantes para reducir el riesgo y los impactos tanto socio-económicos como ecosistémicos asociados a la variabilidad y al cambio climático? Enmarcar esas actividades en una o varias de las siguientes funciones: evaluación/seguimiento de impactos asociados a la variabilidad y el cambio climático; evaluación de exposición a eventos de origen climático; evaluación de sensibilidad; evaluación de capacidad adaptativa; planeación territorial; planeación sectorial; prestación de servicios; educación; administración pública; gestión del riesgo de desastres; e investigación.
- ¿Tienen algún mandato para abordar asuntos en materia de sensibilidad, capacidad adaptativa, y exposición relacionados con el cambio y variabilidad climática?
- ¿Cuál es el grado de influencia de las instituciones para abordar los temas identificados en la pregunta anterior, y para intervenir (positiva o negativamente) en la ejecución de una estrategia de adaptación? Calificar el nivel de influencia en categorías A: alto; M: medio; o B: bajo.

Con el propósito de sistematizar la información que suministre cada actor del sistema respecto a sus competencias, su capacidad para desarrollar las funciones descritas en el Cuadro 3, y de identificar el tipo de participación que tendrían en el marco del Plan de Adaptación, se sugiere completar el siguiente cuadro.

Cuadro 13. Caracterización de actores

Nombre del Actor (persona, organización, entidad) [1]	Gubernamental/ No gubernamental	Ámbito de acción	Función(es) [2]	Tiene mandato para actuar en adaptación [3]	Grado de influencia (positiva o negativa) [4]	Organizaciones relacionadas -Señalar el tipo de actividad que las asocia- [5]	Fortalezas [6]	Debilidades [7]	Fase(s) del Plan de Adaptación que influencia
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Internacional</li> <li>- Nacional</li> <li>- Regional</li> <li>- Local</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evaluación/seguimiento de impactos asociados a la variabilidad y el cambio climático</li> <li>- Evaluación de exposición a eventos de origen climático</li> <li>- Evaluación de sensibilidad</li> <li>- Evaluación de capacidad adaptativa</li> <li>- Planeación territorial</li> <li>- Planeación sectorial</li> <li>- Prestación de servicios</li> <li>- Administración pública</li> <li>- Gestión del riesgo de desastres</li> <li>- Investigación</li> <li>- Educación</li> </ul>	Si / No	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alto</li> <li>- Medio</li> <li>- Bajo</li> </ul>	Nombre + <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conjuntas</li> <li>- Complementarias</li> <li>- Sustitutas</li> <li>- Incompatibles</li> <li>- No se relacionan</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Concepción</li> <li>- Formulación</li> <li>- Implementación</li> <li>- Evaluación</li> <li>- Seguimiento</li> </ul>

[1] ¿Cuáles son los documentos de política o de estrategia que guían su trabajo?

[2] ¿Cuáles son las actividades del actor que son relevantes para la adaptación?

[3] ¿Está sujeto a alguna ley/política para abordar asuntos en materia de cambio y variabilidad climática? ¿Cuál es la responsabilidad asignada?

[4] ¿Cuál es el grado de influencia del actor para implementar medidas de adaptación?

[5] ¿Con qué otros actores se relaciona y bajo qué tipo de vínculo (e.g. comercial, intereses comunes, subordinación)? ¿Cuál es tipo de relación?

[6] ¿Cuáles son las fortalezas del actor para abordar los temas relacionados con cambio climático? ¿Cómo podría aumentarlas en el futuro inmediato?

[7] ¿Cuáles son las debilidades? ¿Cómo podría corregir el actor esas debilidades?



En cuanto a las fortalezas y debilidades de los actores, se deben señalar aspectos que amerite destacar respecto a desempeño, continuidad, gobernanza, transparencia administrativa, grado de integración con otras instituciones, entre otros.

Para registrar las capacidades de los actores involucrados con la formulación del Plan de Adaptación de forma homogénea, se presenta el siguiente cuadro.

Cuadro 14. Capacidad de actores

Recursos	Año t (línea base)	Año t+1	...Año t+n
<b>Económicos</b> (millones de pesos)			
<b>Humanos</b> (número de personas)	Relacionar: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nivel profesional*</li> <li>• Profesión</li> <li>• Dedicación de tiempo (horas)</li> <li>• Experiencia laboral (años)</li> </ul>	Ídem	Ídem
<b>Activos/ capital</b> (millones de pesos)			
<b>Sociales</b> (características de aportes en especie –humanos o físicos–)			
<b>Públicos</b> (características de aportes en especie –humanos o físicos–)			
<b>Cooperación</b> (millones de pesos)			

\* Nivel profesional (I: Técnico; II: Profesional; III: Master; IV: PhD)

Fuente: elaborado por los autores

En el siguiente cuadro se presentan las funciones de las diferentes instancias del SISCLIMA, con el propósito de facilitar la identificación de vínculos entre los actores del sistema y dichas instancias. En algunos casos, los actores identificados pertenecerán al SISCLIMA, lo cual no interfiere la utilidad de este ejercicio, pues en cualquier caso resulta práctico saber qué actores confluyen en los mismos espacios de acción y de toma de decisiones. El cuadro se usa marcando con una “X” las casillas que combinan un actor y una instancia relacionados.

Cuadro 15. Vinculación de actores con las instancias del SISCLIMA

Actores	Instancias del SISCLIMA					
	Mesas Orientadoras	Mesas Consultivas	Comité Sectorial	Comité Territorial	Comité de Asuntos Internacionales	Comité Transversal de Producción de Información y Estudios de Impacto del Cambio Climático
	Experticia en cambio climático desde lo productivo, la academia y la sociedad civil	Alto nivel técnico y científico que habilite para brindar asesoría técnica y emitir conceptos solicitados por la COMICC	Estudiar, recopilar, analizar y coordinar la información del sector relacionada con el cambio climático, recomendar y direccionar acciones sectoriales	Estudiar y fomentar la aplicación de políticas, planes y programas de cambio climático, a nivel territorial	Dar visto bueno a acciones nacionales que sean coherentes con los compromisos internacionales de Colombia	Producir y gestionar información para tomar decisiones de política o de inversión de particulares, en materia de cambio climático
Nombre 1						
Nombre 2						
Nombre 3						
...						

Este ejercicio permitirá ubicar a los actores sectoriales y territoriales en el contexto del Sistema Nacional de Cambio Climático, y se espera que inspire a los formuladores del Plan sobre el modo de canalizar la interacción de los actores.

## ANEXO 1D. Recopilación de la información disponible

La sistematización de la información, debe desarrollarse de acuerdo con indicadores que permitan distinguir, entre otros, el tipo de información, su utilidad, el formato de almacenamiento, y si es asequible. Esto facilitará su consulta y hacerle seguimiento.

Para ello se sugiere el formato presentado en el Cuadro 16 y la herramienta para la sistematización de proyectos de adaptación en el Cuadro 17.

En cuanto a la consecución de la información identificada como existente y relevante para la formulación del Plan, se debe tener presente que no siempre podrá ser usada de forma inmediata, pues algunos autores no le otorgan libre acceso. En ese caso se debe evaluar la forma más conveniente para acordar la obtención de derechos de uso. Para este tipo de gestión, una vez creado el SISCLIMA, se recomienda acudir a las instancias comisionadas de facilitar la articulación entre las instituciones y los actores.

Cuadro 16. Descripción de información de insumo para la formulación del Plan

Identificador de la fuente [1]	Categoría de la fuente [2]	Fecha de elaboración [3]	Periodicidad de publicación [4]	Autores [5]	Ámbito geográfico [6]	Formato [7]	Enfoque Principal [8]	Tipo de contenido [9]	Disponibilidad [10]	Síntesis [11]
Fuente 1		dd/mm/aaaa								
...		...								
Fuente N		dd/mm/aaaa								

[1] Numeración para cada fuente de información, sugerida con el fin de facilitar su consulta.

[2] Algunas de las categorías posibles son: norma (e.g. Ley, Decreto, Resolución), convenio internacional, política, proyecto, documento académico, sistema de información, reporte científico, reporte periodístico, revista, libro, entre otros.

[3] Se trata de la fecha o periodo al cual hace referencia la información consultada.

[4] En casos donde la información sea de naturaleza periódica, o sea producida de manera periódica.

[5] Autores de la fuente consultada, e institución a la que representan si da a lugar.

[6] Ámbito geográfico sobre el cual hace referencia la información.

[7] Documento de texto, base de datos, hoja de cálculo, mapa, geodatabase, entre otros.

[8] La temática sobre la cual se enfoca la información: social, económica, biológica, climatológica, de riesgos, entre otros.

[9] La información consultada se califica como cualitativa, cuantitativa, o una mezcla de ambas.

[10] El uso de la información tiene costo o requiere ser tramitada.

[11] Descripción breve de la utilidad de la información contenida en la fuente para la formulación del Plan.

Fuente: elaborado por los autores.

Cuadro 17. Matriz para la sistematización de proyectos de adaptación

N° [1]	Nombre del proyecto [2]	Descripción del proyecto [3]	Adaptación/ Mitigación [4]	Nodo [5]	Zona [6]	Estado del proyecto [7]	Análisis Costo / Beneficio		Tiempo de Realización		Documentación del proyecto [12]	Fuente de Financiación	
							Costo Estimado de inversión de las medidas de adaptación [8]	Potencial de Beneficios (Valor Estimado de los Daños Evitados ) [9]	Inicio (dd/mm/aaaa) [10]	Fin (dd/mm/aaaa) [11]		Nacional [13]	Internacional [14]

[1] Numeración para cada proyecto, sugerida con el fin de facilitar su seguimiento.

[2] Si el nombre del proyecto varía de acuerdo al público, es decir si existe una versión larga y una resumida, registrar ambas.

[3] Breve descripción en la cual se aclare su alcance y complejidad.

[4] Aclaración de si se trata de un proyecto de adaptación, de mitigación, o si abarca ambas temáticas.

[5] Reportar el nombre del Nodo Regional de Cambio Climático en donde se desarrollarán las actividades (o la mayoría de ellas)

[6] Definir si el alcance territorial es nacional, departamental, municipal, u otro tipo. Especificar los departamentos o las regiones del proyecto.

[7] Especificar si el proyecto está en formulación, formulado pendiente de aprobación, aprobado, o en otro estado.

[8] Costos asociados a todas las etapas del proyecto, asumidos por el actual responsable. En lo posible incluir desde la etapa de pre factibilidad hasta la de implementación.

[9] Resultado impacto del proyecto: sólo para los proyectos finalizados indicar cuál fue el alcance y si se cumplió con el objetivo. 3No. de beneficiarios (en caso de que aplique): Número de beneficiarios o el producto tangible que genere el proyecto (por ejemplo, número de hectáreas reforestadas.

[10] y [11] Fechas reportadas los documentos de soporte del proyecto. En caso de que el proyecto aún no haya concluido la fecha de finalización debe ser las que allí se haya proyectado.

[12] Documentos y/o soportes del proyecto: página web, carta de aprobación o carta de endoso; documento del proyecto aprobado; número de informes realizados. Documentar al principal responsable (contacto del responsable): Nombre y apellido; email; teléfono; entidad (dependencia o área en la que trabaja)

[13] Cantidad de recursos según origen: presupuesto de entidades territoriales, presupuesto de autoridad ambiental regional, presupuestos extraordinarios (e.g. regalías), entre otros (indicar cuál).

[14] Cantidad o descripción de la modalidad: financiera; técnica; financiera reembolsable; cooperación; donación; otra (indicar cuál).

### ANEXO 1E. Estructura general de un cronograma para la formulación de un Plan sectorial/territorial

El siguiente cronograma se presenta a manera de sugerencia. Se señalan unos plazos con el objetivo de ilustrar la duración o el esfuerzo relativo asociado a cada actividad. En otras palabras no se espera que los formuladores se ciñan a estos plazos sugeridos, sino que estos sirvan como punto de partida para especificar la dedicación que se considere conveniente a cada actividad, según cada caso.

Cuadro 18. Cronograma general tipo

Actividades	Periodo																Responsable
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
Identificación y caracterización de los impactos potenciales derivados de la variabilidad y el cambio climático sobre el sistema	■	■															
Caracterizar los cambios graduales del clima con potencial efecto positivo			■	■	■												
Caracterizar las amenazas y los cambios graduales del clima con potencial efecto negativo			■	■	■												
Identificar qué o quienes en el sistema están expuestos a impactos positivos y negativos						■											
Desarrollar análisis de vulnerabilidad de los componentes expuestos del sistema							■	■									
Definir las características de los componentes del sistema, sobre los cuales se deben enfocar las medidas de adaptación									■								
Establecer cuáles son los cambios que se busca materializar a través de medidas de adaptación										■							
Identificar medidas de adaptación apropiadas para maximizar los posibles impactos positivos y minimizar los posibles impactos negativos											■	■	■				
Estimar el costo asociado a las medidas de adaptación identificadas														■			
Priorizar las medidas de adaptación según criterios de efectividad, factibilidad y costo															■		
Diseñar las medidas de adaptación priorizadas y definir un cronograma particular que abarque tanto su implementación como su seguimiento																■	
Celebrar reuniones periódicas de seguimiento a las tareas según los plazos establecidos	■		■		■		■		■		■		■		■		■

Convención



Asociada a la Etapa I



Asociada a la Etapa II



Asociada a la Etapa III



Asociada a la Etapa IV



Asociada a todas las Etapas

## ANEXOS ETAPA 2. ANÁLISIS DE IMPACTOS Y RIESGO CLIMÁTICO

### ANEXO 1F. Diagnóstico de eventos y efectos asociados al cambio climático, ocurridos en el sistema

En el siguiente cuadro se documentan fuentes de información que aportan datos sobre eventos y efectos asociados al clima. El listado contiene información generada por el IDEAM que se puede constituir como punto de partida para la recopilación de información.

Cuadro 19. Fuentes de consulta para la caracterización de eventos y efectos

Información disponible por el IDEAM	Escala/Resolución	Periodo	Año de publicación
Mapa de susceptibilidad general del terreno a los deslizamientos de tierra	1:500.000	2000-2009	2010
Mapa de zonas susceptibles a inundación	1:500.000	N/A	2010
Mapa de zonas inundadas en el periodo 2010 – 2011	1:100.000	2010-2011	2011
Mapa de susceptibilidad de la cobertura vegetal a los incendios	1:500.000	1986-2005	2009
Mapas nacionales de zonificación de riesgos por incendios de la cobertura vegetal (condiciones normales y con fenómeno de El Niño)	1:500.000	1986-2008	2010
Mapa del índice de aridez de Colombia	1:500.000	1974- 2007	2011 ENA, 2010
Escenarios de cambio climático (Temperatura y Precipitación)	N/A	2011-2040 2041-2070 2071-2100	SCN, 2010
Hot spots de deforestación	N/A (basado en información 1:100.000)	1990-2010	2011
Mapas de alertas tempranas de deforestación (Deforestación escala gruesa)	Resolución 250m / Escala 1:500.000	Bosque/No Bosque: 2000, 2007 y 2011.	2012
Mapas de cuantificación de la deforestación a nivel nacional (Deforestación escala fina)	Resolución 30m / Escala 1:100.000	Bosque/No Bosque: 1990, 2000, 2005 y 2010.  Cambio de Bosque a No Bosque en los periodos: 1990-2000, 2000-2005, 2005-2010	2011

Fuente: elaborado por IDEAM.

El siguiente cuadro resume, con el fin de construir la línea de base, las principales características a documentar sobre los impactos históricos. Los formuladores lo deben diligenciar consultando fuentes de información diversas: documentos oficiales, sistemas de información, estudios de carácter técnico, expertos conocedores del sector o territorio, saberes tradicionales, entre otros. La información cuantitativa y la cualitativa se puede combinar, en casos donde sea complementaria.

Cuadro 20. Variables descriptivas de los impactos históricos

Nombre del impacto	Descripción de la forma como se materializa el impacto en el sistema	Años en los que se ha materializado (entre 1980 y 2013)	Indicador de magnitud	Unidad de medida del indicador de magnitud	Ubicación [e.g. municipio, cuerpo de agua]	Extensión geográfica	Duración	Componentes impactados en el sistema	Severidad de los impactos por componente *
Impacto 1	Descripción 1	Año 1							
		Año 2							
		... Año X							
Impacto 2	Descripción 2								
... Impacto n	... Descripción n								

\* Califique los efectos en el sistema según la severidad (e.g. número de personas afectadas, vías afectadas, caudal medio diario).

Fuente: elaborado por los autores.



## ANEXO 1G. Identificación de los posibles impactos de eventos y efectos asociados al clima

En esta sección corresponde desarrollar un registro de los eventos y efectos asociados al clima, y las variables relevantes para la descripción de su impacto probable sobre el sistema. Se sugiere hacer uso del siguiente cuadro para sistematizar dichas variables. Cabe aclarar que el número de filas (en sentido vertical) del cuadro es esporádico, es decir, los formuladores del Plan de Adaptación reducirán o aumentarán su estructura de acuerdo con los eventos amenazantes en su sistema sujeto de adaptación.

Cuadro 21. Variables descriptivas de posibles eventos y efectos asociados al clima

Año de <b>Escenario de Línea de Base:</b> _____ (LB)												
Año de <b>Escenario Futuro de Mediano Plazo:</b> _____ (FM)												
Año de <b>Escenario Futuro de Largo Plazo:</b> _____ (FL)												
Eventos y efectos asociados al clima	Probabilidad de ocurrencia del evento (e.g. % mensual, % anual)			Magnitud del evento (e.g. altura de la lámina de agua, índice de uso del agua)			Duración (e.g. horas, días, semanas)			Frecuencia (e.g. meses, años, lustros)		
	LB	FM	FL	LB	FM	FL	LB	FM	FL	LB	FM	FL
Escenarios												
Ablación glaciaria												
Incendios de la cobertura vegetal												
Ciclones tropicales/ tormentas tropicales												
Granizadas												
Aguaceros o chubascos												
Heladas												
Olas de calor												
Sequías												
Vendavales												
Mar de leva												
Ascenso del nivel del mar												
Erosión costera												
Acidificación del océano												
Inundaciones												
Movimientos en masa												
Avenidas torrenciales												
Degradación de suelos												
Reducción del nivel medio de precipitación												
Aumento del nivel medio de precipitación												
El Niño y otros modos de variabilidad												

Se identifican y caracterizan los elementos que integran el sistema sobre el cual se va a planear una estrategia de adaptación al cambio climático, con miras a generar métricas para cuantificar los impactos que se pueden presentar en caso de que se materialicen los eventos amenazantes. En el siguiente cuadro se presentan algunos ejemplos de métricas extraídas del reporte especial sobre Gestión de los Riesgos de Fenómenos Meteorológicos Extremos y Desastres para Mejorar la Adaptación al Cambio Climático –SREX- (IPCC, 2012), con el fin de orientar a los formuladores sobre el tipo de información a documentar.

Cuadro 22. Ejemplos de métricas para cuantificar impactos

<b>Ejemplos de métricas para cuantificar impactos socioeconómicos</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pérdida de vidas humanas y lesiones</li> <li>• Número de personas desplazadas permanentemente o temporalmente</li> <li>• Número de personas afectadas directa o indirectamente</li> <li>• Sobre propiedades: número de edificaciones dañadas o destruidas</li> <li>• Sobre infraestructura y líneas de servicios (e.g. acueductos, gasoductos, transmisión eléctrica): número o extensión de los daños</li> <li>• Sobre cultivos y sistemas agrícolas: extensión de áreas afectadas</li> <li>• Sobre vectores de enfermedades transmisibles: cambios sobre la incidencia de enfermedades</li> <li>• Impactos sobre el bienestar psicológico y la percepción de seguridad</li> <li>• Pérdidas financieras o económicas</li> <li>• Impactos sobre la capacidad adaptativa y necesidad de asistencia externa</li> </ul>
<b>Ejemplos de métricas para cuantificar impactos en ecosistemas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Impactos sobre la fertilidad y estabilidad de los suelos</li> <li>• Impactos sobre la diversidad de agro-ecosistemas y su capacidad de adaptación</li> <li>• Impactos sobre la capacidad de proteger líneas de costa frente a tormentas o ciclones y de servir como criadero de fauna (e.g. peces, crustáceos), de los manglares</li> <li>• Impactos sobre la capacidad regular el oleaje sobre la línea de costa y de servir como criadero de fauna (e.g. peces, crustáceos), del arrecife de coral</li> <li>• Reducción de recursos pesqueros que albergan los manglares y los arrecifes de coral</li> <li>• Impactos sobre la capacidad de absorber y moderar las consecuencias de las crecidas o las inundaciones, de la cobertura vegetal</li> <li>• Impactos sobre la capacidad de acumular agua para uso humano (e.g. riego, acueductos), de los bosques de montaña y páramos</li> <li>• Impactos sobre la capacidad de regular sequías e inundaciones, de los humedales</li> <li>• Impactos sobre la variedad de especies en ecosistemas naturales</li> </ul>

Fuente: elaborado por los autores con base en el SREX (IPCC, 2012)

## ANEXO 1H. Estimación de la Vulnerabilidad

El siguiente cuadro exhibe variables que servirán a los formuladores del Plan de Adaptación para documentar la sensibilidad y la capacidad adaptativa del sistema expuesto, que exacerban los impactos u oportunidades de un evento climático. Esta herramienta no es limitante, al contrario, se puede ampliar según los formuladores del Plan consideren pertinente.

Cuadro 23. Variables descriptivas de las causas subyacentes de vulnerabilidad

Ámbito	Variables	
Social: indicadores que reflejen las condiciones de vida de la población	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pobreza</li> <li>Habitación en viviendas inadecuadas (por tipo de material o técnica constructiva)</li> <li>Tenencia de la vivienda</li> <li>Acceso a los alimentos</li> <li>Acceso a servicios públicos domiciliarios</li> <li>Acceso a educación</li> <li>Nivel educativo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Oportunidades laborales</li> <li>Diversidad de fuentes de ingreso de los hogares</li> <li>Nivel de cesantía</li> <li>Edad de la población</li> <li>Endemismo de enfermedades</li> <li>Acceso a servicios de salud</li> </ul>
Biofísico: indicadores que reflejen el grado de dependencia en los servicios ambientales y el estado de los ecosistemas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Variedad de fuentes de agua de las que se suplen los actores del sistema (cualquiera que sea el uso al que se destine)</li> <li>Calidad del agua en las fuentes</li> <li>Demanda de agua (en lo posible por tipo de usuario)</li> <li>Servicios ecosistémicos aprovechados por los actores del sistema</li> <li>Tipos y cantidades de recursos naturales extraídos (renovables y no renovables)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Funcionalidad o “buen estado” de los ecosistemas</li> <li>Tipos de impactos ambientales asociados a las actividades del sector (según Estudios de Impacto Ambiental)</li> <li>Tasa de deforestación</li> <li>Tasa de reforestación</li> <li>Condición de productividad de las tierras</li> <li>Diversidad de cultivos</li> <li>Conflictos de uso del suelo</li> </ul>
Económico: indicadores que reflejen la robustez de la economía	<ul style="list-style-type: none"> <li>Facilidades de ahorro y préstamo</li> <li>Grado de tecnificación de las actividades económicas</li> <li>Relación entre la demanda y la capacidad de oferta del servicios ofrecido</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nivel de agremiación</li> <li>Costo de la vivienda</li> <li>Acceso a microseguros y seguros</li> <li>Eficiencia en el uso de fuentes de energía</li> </ul>
Infraestructura: indicadores que reflejen la conveniencia de la infraestructura y la calidad del servicio que prestan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Calidad del equipamiento o infraestructura (por tipo de material o técnica constructiva)</li> <li>Idoneidad de los suelos donde se ubican las estructuras</li> <li>Conectividad de vías</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mantenimiento y renovación de estructuras</li> <li>Suficiencia de la infraestructura existente para suplir las necesidades de los actores del sistema</li> </ul>
Institucional: indicadores que reflejen la gobernabilidad e integración social	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vinculación a programas del gobierno (e.g. Familias en Acción)</li> <li>Gobernanza de las autoridades administrativas locales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Capacidad para la planificación</li> <li>Robustez de las instancias para la gestión de riesgos</li> </ul>

Fuente: elaborado por los autores

En esta etapa de la formulación resulta especialmente relevante el aporte de los actores locales, dado que son quienes portan el conocimiento sobre las formas como el clima impacta las actividades a nivel local y qué factores exacerbaban las situaciones de daños o pérdidas. En este grupo de aportes está el conocimiento tradicional de las comunidades, que en la mayoría de casos abarca periodos de tiempo y experiencias que por su variedad resultan relevantes.

En el siguiente cuadro se presentan las variables que configuran la capacidad de adaptación.

**Cuadro 24. Variables descriptivas de la capacidad de adaptación**

<b>Capacidad para anticipar el riesgo</b>	<b>Capacidad para responder</b>	<b>Capacidad de recuperación y cambio</b>
Bienes, oportunidades, redes sociales, e instituciones locales y extranjeras, son las bases de la capacidad para cambiar, y anticipar y evitar ser afectado por un evento amenazante		
<b>Aspectos implícitos</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Gestión eficiente de las personas o ecosistemas tras un evento, de manera que la condición posterior no será significativamente peor</li> <li>Si ocurre un evento meteorológico o climático, no se deberá dedicar recursos sustanciales mientras ocurre, en cambio existe la capacidad para anticiparlo</li> <li>Esfuerzos conscientes y planificados para minimizar los potenciales daños o pérdidas</li> <li>Tomar decisiones tras la ocurrencia de un evento, que reduzcan el impacto de eventos futuros</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Habilidad de las instituciones para reaccionar tras un evento (respuesta de emergencia o ex post)</li> <li>Planeación e inversiones previas al evento (ex ante)</li> <li>Respuesta de los actores frente a cambios graduales en ecosistemas o regímenes de temperatura</li> <li>Habilidad de un ecosistema para mantener sus funciones principales bajo condiciones adversas</li> </ul>	No sólo se protege físicamente de los eventos amenazantes, sino se buscan mejoras
<b>Ejemplos</b>		
Garantizar la supervivencia, habilidad para asegurar formas de vida futuras, planeación urbana y de usos del suelo, planeación del manejo de cuencas hidrográficas, códigos de construcción para resistir amenazas, diseño de paisaje, diversificación de fuentes de ingreso, sostenimiento de redes sociales, acción colectiva para impedir formas de desarrollo que aumenten la exposición a riesgos	Despertar conciencia de las comunidades, capacitación sobre manejo de emergencias, reacciones individuales inmediatas al evento, transferencia del riesgo mediante seguros	Mejoramiento de infraestructura existente, cambio en patrones de comportamiento, cambio de hábitos, modificación de planes sectoriales en función de cambios ambientales esperados

Fuente: elaborado por los autores con base en (IPCC, 2012)

#### **TÉCNICAS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE ATRIBUTOS SUBYACENTES A LA VULNERABILIDAD**

- Matrices de impacto cruzado:** es una técnica de pronóstico que consiste en explorar el futuro sobre la base de una serie de eventos (Ei) que pueden o no ocurrir dentro del horizonte temporal considerado. Se parte del supuesto de que los escenarios futuros dependerán de la ocurrencia de los eventos considerados como la “base del pronóstico”. En las columnas se ubican los eventos presentes y en las filas los eventos probables en un escenario futuro. Si un evento presente favorece la ocurrencia de un evento futuro, la casilla de la matriz que los vincula tendrá un mayor puntaje.

- Funciones de producción de hogares: una función de producción de hogares, refleja la relación entre el nivel de bienestar de los hogares y el nivel de consumo de bienes, de acuerdo con los atributos que poseen dichos bienes. En este caso el riesgo se incorpora como uno de los bienes que “consume” el hogar, junto con los demás factores que determinan el nivel de bienestar.
- Simulaciones sociales multi-agente: este tipo de simulación predice el estado del sistema dada la toma de decisiones de los agentes. Los agentes se representan distribuidos sobre el área que ocupa el sistema, en rejillas de igual tamaño que poseen una serie de características representadas por el estado de ciertas variables sociales y naturales. El estado de las variables de una rejilla en un momento dado (t) de la simulación, depende de la acción ejercida sobre ella por los agentes, así como por el estado de la rejilla y de algunas de sus vecinas en el momento previo (t-1).

#### **FUENTES DE CONSULTA PARA EL ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD**

Cualesquiera que sean las metodologías para medir vulnerabilidad, las que se implementen deben satisfacer la necesidad de diseñar una medidas de adaptación que faciliten su monitoreo en términos de cambio en la sensibilidad o la capacidad de adaptación, la evolución de dichos cambios y sus consecuencias sobre la condición de riesgo climático en el sistema.

El documento de resumen de política del Banco Interamericano de Desarrollo –BID “Indicadores de vulnerabilidad de la adaptación al cambio climático y sus posibles efectos sobre las políticas para los proyectos del BID” publicado en 2013, contiene literatura disponible sobre indicadores relevantes y apropiados para la vulnerabilidad tanto a nivel local como global. Allí se presentan diferentes aproximaciones para los sectores en función de sus características (Miller, Yoon, & Yu, 2013)

El estudio “Indicadores de riesgo de desastre y gestión de riesgos : programa para América Latina y el Caribe” desarrollado por Instituto de Estudios Ambientales de la Universidad Nacional de Colombia, Sede Manizales, busca reflejar una serie de factores susceptibles de corregirse mejorando la capacidad de adaptación o disminuyendo la sensibilidad de las poblaciones de cara a amenazas. Hace uso de indicadores cualitativos, valorados con escalas subjetivas debido a la naturaleza de los aspectos que se evalúan, como es el caso de los indicadores relacionados con la gestión de riesgos. El sistema de indicadores abarca cuatro indicadores compuestos, formulados a escala de país: el Índice de Déficit por Desastre (IDD), el Índice de Desastres Locales (IDL), el Índice de Vulnerabilidad Prevalente (IVP), y el Índice de Gestión de Riesgo (IGR). (IDEA-Instituto de Estudios Ambientales y BID-Banco Interamericano de Desarrollo , 2005)

Para implementar el sistema de indicadores a escala regional o local, hace falta detallar en las bases de datos de insumo.

El segundo capítulo del informe especial del IPCC “Gestión de los riesgos de fenómenos meteorológicos extremos y desastres para mejorar la adaptación al cambio climático” (IPCC, 2012), contiene referencias adicionales que se sugiere consultar.

## ANEXO 11. Análisis del Riesgo

A continuación se presentan fuentes de consulta que ilustrarán a los formuladores sobre aspectos más detallados del análisis del riesgo.

Cuadro 25. Fuentes de consulta para el análisis de riesgo

Nombre de la herramienta	Organización/ Institución	Resumen	Enlace/ Referencias
Evaluación y diseño para la adaptación al cambio climático –ADAPT	Banco Mundial	Desarrolla análisis de riesgo en las etapas de planeación y diseño, y sugiere opciones para minimizar los riesgos, así como guía a los diseñadores de proyectos para la consecución de recursos. Se enfoca en agricultura, irrigación y biodiversidad	<a href="http://sdwebx.worldbank.org/climateportal/">http://sdwebx.worldbank.org/climateportal/</a>
Genio de Adaptación (Adaptation Wizard)	Programa de Impactos Climáticos del Reino Unido	Proceso de cinco pasos para evaluar la vulnerabilidad al cambio climático e identificar opciones para abarcar riesgos climáticos clave. Hace falta integrarlo al contexto de países en desarrollo para que sea de utilidad	<a href="http://www.ukcip.org.uk/wizard/">http://www.ukcip.org.uk/wizard/</a>
Impactos de riesgos climáticos en sectores y programas – CRISP	Departamento para el Desarrollo Internacional del Reino Unido	Es un metodología de evaluación de riesgos e impactos climáticos, desarrollada como un marco para la revisión de portafolios de proyectos	<a href="http://www.dwpoint.org.uk/Article.aspx?ArticleID=901">http://www.dwpoint.org.uk/Article.aspx?ArticleID=901</a>
Herramienta de evaluación del riesgo comunitario – Adaptación y medios de vida – CRISTAL	Instituto Internacional para el Desarrollo Sostenible –IISD, Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza – UICN, el Instituto del Medio Ambiente de Estocolmo –SEI-US, y la Fundación Suiza para el Desarrollo y la Cooperación Internacional – Intercooperation	Es una herramienta de gestión y planificación de proyectos que ayuda a los usuarios a incorporar en su trabajo la reducción de riesgos y la adaptación al cambio climático a nivel comunitario. Proporciona un marco analítico para ayudar a los usuarios a comprender: cómo las amenazas relacionadas al clima afectan la zona y los medios de vida locales; cómo las personas hacen frente a los impactos; qué recursos de subsistencia son los más importantes; cómo una intervención afecta el acceso a, o la disponibilidad de, estos recursos de subsistencia críticos; y, qué ajustes pueden hacerse para incrementar el acceso a, o la disponibilidad de, los recursos de subsistencia críticos.	<a href="http://www.iisd.org/cristaltool/">http://www.iisd.org/cristaltool/</a>
Oportunidades y riesgos del cambio climático y desastres – ORCHID	Instituto de Estudios de Desarrollo del Departamento para el Desarrollo Internacional del Reino Unido	Marco básico que incluye una aproximación genérica a la evaluación de portafolios, con enfoque a riesgos climáticos.	<a href="http://www.ids.ac.uk/go/research-teams/vulnerability-team/research-themes/climate-change/">http://www.ids.ac.uk/go/research-teams/vulnerability-team/research-themes/climate-change/</a>

Nombre de la herramienta	Organización/ Institución	Resumen	Enlace/ Referencias
Mecanismo de aprendizaje sobre adaptación –ALM	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo –UNDP	Plataforma de conocimiento que provee las noticias más recientes sobre iniciativas de adaptación al CC e información general y recursos, incluyendo contactos, métodos, herramientas, experiencias e información sobre los países.	<a href="http://www.adaptationlearning.net/">http://www.adaptationlearning.net/</a>
Manual de lineamientos para la adaptación al cambio climático (Climate Change Adaption Guidance Manual)	Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional – USAID	Constituye una guía para integrar consideraciones de cambio climático a un proyecto, haciendo un paralelo entre las etapas de desarrollo y los seis pasos en que se divide la evaluación de vulnerabilidad, e identificación e implementación de la adaptación al cambio climático.	<a href="http://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PNADJ990.pdf">http://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PNADJ990.pdf</a>
CAPRA (Evaluación Probabilista de Riesgo para América Central)	Dirigida por el Centro de Coordinación para la Prevención de los Desastres Naturales en América Central (CEPRENAC), en alianza con los gobiernos, la UNISDR, el Banco Interamericano de Desarrollo y el Banco Mundial	Es una plataforma de información sobre riesgo de desastre, para usar en los procesos de toma de decisiones y elevar conciencia sobre los riesgos. Expertos en riesgo trabajan de forma mancomunada para consolidar metodologías de medición de amenazas y riesgo. Está basada en una evaluación probabilista del riesgo de desastres midiendo tanto su frecuencia como severidad. La información sobre múltiples amenazas, incluyendo datos sobre exposición de los bienes y la vulnerabilidad existente, se procesa para generar una evaluación exhaustiva y completa del riesgo. El producto principal de CAPRA es un compendio de mapas de riesgo.	<a href="http://www.ecapra.org/">http://www.ecapra.org/</a>

Fuente: elaborado por los autores.



## ANEXOS ETAPA 3. IDENTIFICACIÓN Y PRIORIZACIÓN DE ACCIONES

### ANEXO 1J. Identificación de Medidas Apropriadas de Adaptación

Con base en lo discutido y los resultados obtenidos en el Cuadro 21 “Variables descriptivas de posibles eventos y efectos asociados al clima”, se sugiere sistematizar la siguiente información: la identificación de medidas que pueden ser aplicadas para reducir los impactos y riesgos principales; los resultados esperados, y la identificación de barreras de tipo legal o institucional que impidan o retrasen la ejecución de las medidas de adaptación.

Cuadro 26. Sistematización de información para identificar medidas de adaptación

Impactos posibles de eventos y efectos asociados al cambio climático	Aspectos relacionados en los que falta información y/o conocimiento	Herramientas/ métodos apropiados para corregir vulnerabilidad/ exposición	Medidas de adaptación identificadas	Resultados esperados	Barreras legales e institucionales

Fuente: elaborado por los autores.

Se hace especial énfasis en promover un enfoque de adaptación prospectiva, primordialmente a través de la planificación ambiental sostenible, el ordenamiento territorial, la planificación sectorial, la regulación y las especificaciones técnicas, los estudios de pre-factibilidad y diseño adecuados, el control y seguimiento y en general todos aquellos mecanismos que contribuyan de manera anticipada a la localización, construcción y funcionamiento seguro de la infraestructura, los bienes y la población.

## ANEXO 1K. Priorizar las Medidas de Adaptación

A continuación se describen algunas de las metodologías de priorización desde una perspectiva económica, que servirán de referencia para los formuladores de los Planes de Adaptación.

### EVALUACIONES MULTI-CRITERIO

Esta metodología combina las distintas dimensiones, objetivos, actores y escalas que están involucrados en el proceso de toma de decisiones, sin sacrificar la calidad, confiabilidad y consenso en los resultados. A diferencia del tradicional análisis costo-beneficio utilizado por los economistas, este enfoque contempla situaciones dónde: i) los puntos de vista del análisis no necesariamente pueden reducirse a términos monetarios, ii) los puntos de vista pueden expresarse en diferentes dimensiones y escalas, y iii) no necesariamente se obtiene una puntuación global de las alternativas bajo análisis (Flament,2007).

Para implementar esta herramienta, se deben establecer los criterios de evaluación de la matriz. Los análisis multi-criterio que pueden articularse en una evaluación de país, deben limitarse a la comparación de acciones sencillas y a partir de criterios limitados.

Un ejemplo de esta matriz se presenta en el siguiente cuadro.

Cuadro 27. Matriz de ejemplo para evaluaciones multi-criterio

Viabilidad Financiera		Impacto en cambio climático			Desarrollo económico	Desarrollo social	Desarrollo ambiental	Barreras legales e institucionales	Disponible información e investigación
Costo de capital	VAN Financiero	Adaptación							
		Reducción grado de exposición	Aumento de resiliencia	Aumento de resiliencia					
Respecto al máximo	Respecto al máximo	A: Alta	A: Alta	A: Alta	A: Alta	A: Alta	A: Alta	A: Alta	A: Alta
1: >70%	3: >70%	M: Media	M: Media	M: Media	M: Media	M: Media	M: Media	M: Media	M: Media
2: >40%	2: >40%	B: Baja	B: Baja	B: Baja	B: Baja	B: Baja	B: Baja	B: Baja	B: Baja
3: >0%	1: >0%	N: Negativa	N: Negativa	N: Negativa	N: Negativa	N: Negativa	N: Negativa	N: Negativa	N: Negativa
-1: <0%	-1: <0%	NS: No sabe	NS: No sabe	NS: No sabe	NS: No sabe	NS: No sabe	NS: No sabe	NS: No sabe	NS: No sabe
0: No sabe	0: No sabe								

Fuente: MINAET, 2012. Evaluación de Necesidades Tecnológicas ante el Cambio Climático – Costa Rica.

### ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO Y COSTO-EFECTIVIDAD

Cuando los resultados y costos del proyecto pueden traducirse en unidades monetarias, su evaluación se realiza utilizando la técnica del Análisis Costo-Beneficio (ACB). Esta metodología se

usa para evaluar proyectos económicos en los que se afectan variables cuantificables en términos monetarios. Para evaluar el proyecto, es necesario definir una situación base o situación sin proyecto. La comparación de lo que sucede con proyecto versus lo que hubiera sucedido sin proyecto, definirá los costos y beneficios netos del mismo.

En el caso de proyectos con efectos significativos sobre los componentes sociales y ambientales, la mayor parte de los cambios no pueden ser valorados en moneda, por lo que la técnica a utilizar es el Análisis Costo-Efectividad (ACE).

La particularidad del ACE radica en comparar los costos con la potencialidad de alcanzar más eficaz y eficientemente los objetivos no expresables en moneda, creando un marco de contabilidad del bienestar, que considere las dimensiones ambiental, económica y social. Cuando el proyecto o política no se ha materializado, la evaluación es de tipo ex ante. Si la evaluación se desarrolla sobre un proyecto o política en ejecución, se considera la eficacia y eficiencia diferencial real que las distintas formas de implementación han mostrado en el logro de sus objetivos.

#### **CONSULTA CON EXPERTOS**

La consulta con expertos es una forma rápida y fácil de realizar una priorización. En muchos casos existen personas con un conocimiento adquirido por su experiencia y trabajos previos que pueden a través de su criterio identificar las áreas críticas para intervenir un sector o un territorio y realizar una priorización de las acciones a seguir de acuerdo a su buen criterio. Si bien la consulta con expertos se puede dar de muchas formas más o menos estructuradas, se recomienda para estos ejercicios tratar de sistematizar y contrastar las opiniones de diferentes expertos.

Un ejemplo de esta metodología, es el “Método de clasificación por rangos escalares”. Este método de clasificación acude a un grupo de expertos, no estableciendo un orden de jerarquía mediante posición, sino mediante valoración, según arreglo a una escala preestablecida. La escala en cuestión suele variar entre 1 y 10, correspondiendo el valor 1 a la condición menos importante o más desfavorable, y el valor 10 a la situación contraria. Cada experto o “juez”, decide el valor de cada factor, según su visión y experiencia en el tema. Los valores de cada factor se relativizan por juez, es decir, cada factor es dividido por el total de puntos asignados al total de factores por cada juez, siendo obtenido el criterio final decisorio mediante el cálculo de la suma de los valores recién obtenidos para cada factor, dividida entre el número de jueces que participen en la encuesta.

Un ejemplo del formato para organizar la información y hacer los cálculos descritos, para un grupo hipotético de 6 jueces, según el Método de Clasificación por Rangos Escalares como se muestra a continuación:

Factor (i)	Expertos (j)											
	V1	FP1	V2	FP2	V3	FP3	V4	FP4	V5	FP5	V6	FP6

Dónde:

Vij: Valor asignado por el formulador j al factor i.

FPIj: Valor de ponderación correspondiente al factor i valorado por el formulador j.

#### **PRIORIZACIÓN POR RIESGO O VULNERABILIDAD**

Cuando se cuenta con las estimaciones numéricas del riesgo y la vulnerabilidad de los sistemas, estos se vuelven los mejores criterios de priorización en la medida que logran generar una escala objetiva de comparación y destinar los recursos a las zonas o sistemas que se encuentran en mayor riesgo o que son más vulnerables al cambio climático. Los cálculos de vulnerabilidad y la cartografía del riesgo deben permitir seleccionar los sistemas más vulnerables y las áreas más críticas para intervenir.

#### **PRIORIZACIÓN POR CRITERIOS DE EQUIDAD SOCIAL**

Dado que los recursos para invertir en adaptación al cambio climático en Colombia son reducidos y que las capacidades de algunos actores y grupos económicos son mayores para enfrentar el Cambio Climático, en algunos casos se puede pensar en que la priorización de los recursos del Estado se haga siguiendo criterios de equidad social y siendo progresivo en el sentido de favorecer a la población más vulnerable.

Adicionalmente, en caso de identificar la necesidad, se sugiere consultar las siguientes fuentes de consulta que hacen referencia a criterios de priorización:

- Compilation of Case Studies on National Adaptation Planning Processes. Elaborado por el Órgano Subsidiario de Asesoramiento Científico y Tecnológico de la CMNUCC el año 2012.
- Adaptación al cambio climático en México: visión, elementos y criterios para la toma de decisiones. Elaborado por el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático de México el año 2012.
- Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático. Elaborado por la Oficina Española de Cambio Climático el año 2009.

## ANEXO 1L. ANÁLISIS DEL ESTADO DEL ARTE DE LAS MEDIDAS DE ADAPTACIÓN PRIORIZADAS

El siguiente formato se presenta con el fin de facilitar el análisis y aprovechamiento de las fuentes consultadas para informar el estado del arte en las áreas de conocimiento especializado sobre las cuales se basan el diseño y la implementación de las medidas de adaptación priorizadas.

Cuadro 28. Síntesis de fuentes de información y contenidos útiles

Fuente	Descripción de las actividades documentadas	Identificación de los ejecutores	Plazo de ejecución de las actividades	Métodos de ejecución	Inversión asociada al diseño	Inversión asociada a la implementación	Resultados obtenidos con las actividades	Análisis de la efectividad de las actividades	Implicaciones sobre la práctica/ replica de las actividades	Descripción bibliográfica de la fuente
Fuente 1			dd/mm/aaaa							
...			...							
Fuente N			dd/mm/aaaa							

Fuente: elaborado por los autores.

## ANEXOS ESTRATEGIA FINANCIERA

### ANEXO 1M. Descripción de fuentes de financiación

#### RECURSOS LOCALES, REGIONALES Y NACIONALES

En la medida que la condición de riesgo climático es de carácter permanente, independientemente de la frecuencia con que se materialice en desastres, el gasto público en medidas de adaptación debería ser de carácter permanente. Esto ocurrirá en la medida que los sectores y territorios consideren la adaptación o al menos la gestión del riesgo como parte del ejercicio de planeación del desarrollo. La adaptación al cambio climático debe ser manejada como asunto de orden público, es decir, con los medios ordinarios al alcance de las autoridades.

Se debe procurar la articulación de iniciativas regionales y municipales para que las inversiones se hagan de manera conjunta, y potencialmente más eficientes.

#### RECURSOS DE REGALÍAS

Las regalías representan un importante porcentaje de los ingresos del Estado, y una gran proporción de los presupuestos de inversión de aquellas regiones que participan de las mismas, y en este sentido, son una fuente importante de financiación para el desarrollo territorial. Estos recursos tienen asignada una destinación de vital interés en términos sociales: cubrir las necesidades básicas de la población en los sectores de salud, educación, agua potable y saneamiento básico.

Cualquier persona puede presentar iniciativas ante los Órganos Colegiados de Administración y Decisión (OCAD), los cuales son los encargados de priorizar los proyectos a financiar con este tipo de recursos. Incluso, empresas privadas podrían aplicar a este tipo de recursos si presentan proyectos viables y de impacto, que estén orientados a mejorar la competitividad del país.

#### CONTRATOS - PLAN

Los Contratos Plan son una herramienta de coordinación interinstitucional multiniveles cuya principal función es permitir la realización y el cofinanciamiento de proyectos de desarrollo territorial con proyección estratégica a mediano y largo plazo mediante contrato entre el Gobierno nacional, las entidades territoriales y eventualmente otros actores locales públicos o privados del desarrollo territorial. Esta figura ha sido establecida por el Plan Nacional de Desarrollo 2010 -2014 “Prosperidad para todos”, como un instrumento fundamental en el proceso de articulación de recursos y acciones entre los distintos niveles de gobierno (DNP, 2011).

#### ASOCIACIONES PÚBLICO PRIVADAS

Las Alianzas Público Privadas son un instrumento de vinculación de Capital privado, que se materializan en un contrato entre una entidad estatal y una persona natural o jurídica de derecho privado, para la provisión de bienes públicos y de sus servicios relacionados, que involucra la retención y transferencia de riesgos entre las partes y mecanismos de pago, relacionados con la disponibilidad del nivel de servicio de la infraestructura y/o servicio (Ley 1508 de 2012).

#### **RECURSOS DE COOPERACIÓN O PRIVADOS**

En cuanto al acceso a recursos privados bien sean de origen nacional o internacional, se debe hacer un análisis que considere su origen, a saber, multilateral, bilateral, donantes múltiples u Organizaciones no Gubernamentales, y el tipo de financiación, es decir identificar si los recursos corresponden a fondos fiduciarios o donaciones, y en caso de tratarse de préstamos, si estos son o no reembolsables.

Los formuladores deben procurar coherencia entre las prioridades que definan y promuevan para la implementación del Plan de Adaptación, y las solicitudes que se hagan a recursos internacionales, con miras a emitir un mensaje robusto sobre las necesidades de financiamiento para proyectos de cambio climático en el país. Esto facilitará la movilización, administración y desembolso de recursos.

# PLAN NACIONAL DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO



Líneas de Acción Prioritarias para la Adaptación  
al Cambio Climático en Colombia







# PLAN NACIONAL DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO



Instituto de Hidrología,  
Meteorología y  
Estudios Ambientales



Sistema Nacional de Gestión del  
Riesgo de Desastres



Unidad Nacional para la Gestión  
del Riesgo de Desastres



MINAMBIENTE



DNP Departamento  
Nacional  
de Planeación



TODOS POR UN  
NUEVO PAÍS  
PAZ EQUIDAD EDUCACIÓN



2016



## **DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION (DNP)**

Simón Gaviria, **Director General**

Manuel Fernando Castro, **Subdirector Territorial y de Inversión Pública**

### **Subdirección de Desarrollo Ambiental Sostenible**

Silvia Calderón, **Subdirectora**

Juliana Barrientos

Diana Hernández

Lina Ibatá

Alexander Martínez

Rosanna Ovalle

Germán Romero

Diego Rubio

Diego Sáenz

Juan Pablo Vallejo

### **Grupo de Comunicaciones y Relaciones Públicas**

Wiston Manuel Gonzalez, **Coordinador**

Juan Pablo Machado

## **MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE**

Luis Gilberto Murillo, **Ministro**

Carlos Alberto Botero, **Viceministro**

### **Dirección de Cambio Climático**

Rodrigo Suárez, **Director**

Katherine Arcila

Adriana Carolina Cortes

Maritza Florian

Camila Rodríguez

Mariana Rojas

Diana Catalina Quintero

## **INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES – IDEAM**

Omar Franco, **Director General**

### **Subdirección de Estudios Ambientales**

Rocio Rodriguez Granados, **Subdirectora**

Vicky Guerrero

Max Alberto Toro

## **UNIDAD NACIONAL DE GESTIÓN DE RIESGO DE DESASTRES**

Carlos Iván Márquez, **Director General**

### **Subdirección para la Reducción del Riesgo**

Iván Hernando Caicedo, **Subdirector**

Andrea Zapata

Angélica Arenas

## **PARQUES NACIONALES NATURALES**

### **INSTITUTO ALEXANDER VONHUMBOLDT**

### **APOYO EN DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN**

**Programa Desarrollo Resiliente Bajo en Carbono Colombia - LCRD**

**Diseño y diagramación:** Integra Producción y Logística S. A. S.

### **Imagen de carátula**

Marcela Rodríguez Salguero

# CONTENIDO

PLAN NACIONAL DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO





<b>1. PRESENTACIÓN</b>	<b>8</b>
1.1. Objetivos	9
<b>2. JUSTIFICACIÓN</b>	<b>10</b>
<b>3. MARCO DE POLÍTICA PARA LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO</b>	<b>12</b>
3.1. Políticas en materia de adaptación	12
3.2. Instrumentos de planificación: vehículos para la adaptación al cambio climático	15
<b>4. MARCO CONCEPTUAL</b>	<b>17</b>
4.1. El sistema climático global	17
4.2. El clima y la adaptación: factores del crecimiento verde	19
<b>5. DIAGNÓSTICO DE CAMBIO CLIMÁTICO</b>	<b>24</b>
5.1. Actual gestión del conocimiento sobre cambio climático en Colombia	24
5.2. Análisis de impactos del cambio climático sobre el territorio	30
<b>6. ESTRATEGIAS PARA LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO</b>	<b>42</b>
6.1. Objetivo 1: Gestionar el conocimiento sobre el cambio climático y sus impactos potenciales	44
6.2. Objetivo 2: Incorporar la adaptación al cambio climático en la planificación ambiental, territorial y sectorial	59
6.3. Objetivo 3: Promover la transformación del desarrollo para la resiliencia al cambio climático	68
<b>7. EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO</b>	<b>74</b>
<b>8. FINANCIACIÓN DEL PNACC</b>	<b>78</b>
8.1. Fuentes de financiación disponibles y condiciones de acceso	78
8.2. Recursos públicos internacionales	79
8.3. Recursos Privados	81
8.4. Financiación de las estrategias del PNACC	82
<b>9. BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>83</b>
<b>10. GLOSARIO</b>	<b>90</b>

## CUADROS

<b>CUADRO 1.</b>	Amenazas asociadas a cambios del clima y el tiempo	27
<b>CUADRO 2.</b>	Vínculo de impactos asociados al cambio climático en sectores y por regiones	41
<b>CUADRO 3.</b>	Estrategias para la adaptación al cambio climático	43
<b>CUADRO 4.</b>	Instrumentos de ordenamiento y planificación relevantes para la adaptación al cambio climático	94
<b>CUADRO 5.</b>	Instrumentos sectoriales relevantes para la adaptación al cambio climático	95
<b>CUADRO 6.</b>	Instrumentos sectoriales relevantes para la adaptación al cambio climático	96

## FIGURAS

<b>FIGURA 1.</b>	Variaciones de la temperatura	17
<b>FIGURA 2.</b>	Tabla variedad de flujo de beneficios	20
<b>FIGURA 3.</b>	Dimensiones de la gestión del desarrollo para la adaptación al cambio climático	21
<b>FIGURA 4.</b>	La gestión del riesgo de desastre y la adaptación al cambio climático	22
<b>FIGURA 5.</b>	Eventos extremos de precipitación (lluvias fuertes)	29
<b>FIGURA 6.</b>	Alcance temporal de los instrumentos de planificación y gestión ambiental y territorial	62
<b>FIGURA 7.</b>	Escalas geográficas de instrumentos de ordenamiento territorial y planificación	63
<b>FIGURA 8.</b>	Mapa arquitectura internacional de financiamiento climático	80

## ABREVIATURAS

<b>AR5</b>	Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático
<b>CGF</b>	Comité de Gestión Financiera
<b>CMNUCC</b>	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
<b>COLCIENCIAS</b>	Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación
<b>DNP</b>	Departamento Nacional de Planeación
<b>EIECC</b>	Estudio de Impactos Económicos del Cambio Climático para Colombia
<b>ENECC</b>	Estrategia Nacional de Educación, Formación y Sensibilización de Públicos sobre Cambio Climático en Colombia
<b>IAvH</b>	Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt
<b>IDEAM</b>	Instituto de Hidrología, Meteorología y Asuntos Ambientales
<b>INVEMAR</b>	Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras José Benito Vives de Andrés
<b>IPCC</b>	Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático
<b>MADR</b>	Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural
<b>MADS</b>	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
<b>NRCC</b>	Nodos Regionales de Cambio Climático
<b>OIM</b>	Organización Internacional para las Migraciones
<b>PAN</b>	Plan de Acción Nacional de Lucha contra la Desertificación y la Sequía en Colombia
<b>PNACC</b>	Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático
<b>PNGIBSE</b>	Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos
<b>SIN</b>	Sistema Interconectado Nacional de Energía Eléctrica
<b>SINA</b>	Sistema Nacional Ambiental
<b>SISCLIMA</b>	Sistema Nacional de Cambio Climático
<b>TCN</b>	Tercera Comunicación Nacional a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático
<b>UNGRD</b>	Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres



El clima ha sido siempre uno de los principales factores determinantes de los medios de vida y costumbres de la sociedad. Durante las últimas décadas, el tiempo y el clima han sufrido cambios de tal magnitud y repercusiones sobre el bienestar de la sociedad, su entorno y su economía, que han atraído la atención de la comunidad mundial. En respuesta, se han emprendido acciones multilaterales y nacionales para identificar necesidades de adaptación, definir estrategias y programas para abordar dichas necesidades y orientar su implementación. Entre estas estrategias está la formulación de Planes Nacionales de Adaptación.

Colombia dio inicio a su estrategia de adaptación al cambio climático, denominada **Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático – PNACC**, en el año 2012. Desde entonces, en el ámbito técnico se han forjado las bases conceptuales, se ha desarrollado una caja de herramientas metodológicas, se han acompañado procesos de planificación e implementación para la adaptación en diferentes territorios y se han abordado las necesidades de acompañamiento para la formulación de estrategias de adaptación a diferentes sectores productivos.

Como resultado de lo anterior, se han acumulado aprendizajes que hacen posible la construcción del presente documento. El PNACC define líneas de acción prioritarias para la adaptación al cambio climático, encaminadas a favorecer la moderación de pérdidas o daños esperados, así como el aprovechamiento de oportunidades beneficiosas.

Se reconoce que las incertidumbres sobre los detalles del cambio del clima en el futuro persisten. Sin embargo, las líneas de acción se sustentan en un diagnóstico que permite establecer con confianza las tendencias y algunos rangos de cambio del clima.

Este diagnóstico se construyó a partir de las siguientes herramientas: los escenarios de cambio climático elaborados en el marco de la Tercera Comunicación Nacional a ser presentada ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático; las evaluaciones de vulnerabilidad de diferentes autores; los análisis prospectivos de los impactos del cambio climático y su costo potencial para la economía desarrollados por el Estudio de Impactos Económicos del Cambio Climático para Colombia y el conocimiento adquirido en el marco de actividades de adaptación emprendidas por diversos miembros de la sociedad.

Los autores<sup>1</sup> consideran que los objetivos del PNACC tienen una relación muy cercana con la Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono y la *Estrategia Nacional de Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación de Bosques*, debido a que la implementación de cualquiera de las estrategias de cambio climático del país pueden contribuir al logro de objetivos del PNACC.

El siguiente paso en la maduración del PNACC es el desarrollo del *Plan de Acción de Adaptación*, el cual se elaborará sobre competencias, acciones, metas, plazos, financiación, seguimiento y evaluación.

<sup>1</sup> Las entidades que prepararon este documento son las mismas que integran el Comité Coordinador del PNACC. 2016 a saber: el Departamento Nacional de Planeación, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, el Instituto de Hidrología, Meteorología y Asuntos Ambientales, y la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres.

Tal como cualquier otra estrategia, el PNACC requerirá revisiones periódicas basadas tanto en la evaluación de resultados como en la evolución de los atributos que determinan la vulnerabilidad frente al cambio climático. Por ejemplo, la forma en que el cambio climático se expresa sobre el territorio, la robustez de la información que describe las condiciones de vulnerabilidad, las decisiones sociales y económicas en el país y su incidencia sobre la capacidad de adaptación al cambio climático, y el seguimiento a los impactos de la variabilidad y del cambio climático en el país. Lo anterior en su conjunto generará aprendizajes sobre medidas de adaptación implementadas y dará la pauta sobre la necesidad de actualizar tanto el diagnóstico como las estrategias de adaptación del PNACC.

Este documento busca ser un referente para los tomadores de decisiones, los gestores de conocimiento, la ciudadanía, los medios de comunicación y cualquier otro lector que quiera tomar parte en la adaptación al cambio climático de Colombia.

Está integrado por ocho capítulos, la bibliografía y el glosario. El primer capítulo contiene la presentación, los objetivos y la sinopsis. Le sigue la exposición de las circunstancias que motivan a gestionar la adaptación al cambio climático como una determinante del desarrollo, en el capítulo de justificación.

El tercer capítulo expone el marco de política nacional e internacional, en el cual evoluciona la estrategia PNACC. El cuarto contiene las bases conceptuales y el quinto el diagnóstico, que presenta los impactos esperados sobre el territorio con base en el análisis de los cambios proyectados sobre el clima y los océanos.

El sexto capítulo, a partir de los contenidos que le anteceden, presenta las estrategias identificadas para facilitar la adaptación al cambio climático en el país. En el séptimo capítulo se define el marco para la evaluación y el seguimiento. Por último, en el octavo capítulo se presenta la estrategia general de financiación de las estrategias del PNACC.

## 1. 1. OBJETIVO

Definir líneas de acción prioritarias para la adaptación al cambio climático, encaminadas a la reducción del riesgo y los impactos asociados al cambio climático, así como al aprovechamiento de oportunidades.

Los objetivos específicos que contribuyen al proceso de adaptación en el país son:

- Objetivo 1:** Gestionar el conocimiento sobre el cambio climático y sus potenciales consecuencias sobre las comunidades, la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos, y la economía del país.
- Objetivo 2:** Incorporar la adaptación al cambio climático en la planificación del desarrollo territorial y sectorial.
- Objetivo 3:** Promover la transformación del desarrollo para la adaptación al cambio climático con criterios de competitividad, sostenibilidad y equidad.

El sistema climático está cambiando de forma inequívoca, a un ritmo sin precedentes en los últimos decenios a milenios (IPCC, 2013), tal como lo documentan los Informes de Evaluación del Panel Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático. El más reciente de estos informes<sup>2</sup> alerta sobre las consecuencias presentes y futuras del cambio climático en la agricultura, la salud humana, los ecosistemas terrestres y marino-costeros, el abastecimiento de agua y los medios de vida de algunas comunidades (IPCC, 2014).

Se prevé que, en el futuro, el cambio climático se asociará al incremento de eventos hidrometeorológicos, y que los efectos de dichos eventos serán más intensos. Al respecto aún hay incertidumbre, pero estos cambios deben ser considerados en la planificación a largo plazo, en la medida en que **los eventos de origen hidrometeorológico constituyeron el 93% de los reportes nacionales de emergencia en el período 2005-2009, y el 70% en el de 2010-2013** (DNP-SDAS, 2014). Cabe anotar que, dentro del grupo de eventos de origen hidrometeorológico, los más recurrentes en el país son inundación, movimiento en masa y avenida torrencial, con una participación del 66% durante el periodo 2008-2013.

El clima es uno de varios factores que definen la forma como se ocupa y usa el territorio, lo cual es más evidente cuando se comporta de forma atípica<sup>3</sup> y materializa su potencial para redefinir el territorio y las condiciones de vida de las comunidades.

En Colombia, muestra de lo anterior han sido los fenómenos climáticos extremos, puntualmente El Niño y La Niña, que han afectado gravemente al país impactando el desarrollo territorial y sectorial. El Niño ha sido asociado a sequías de diferentes intensidades, con efectos como la inflación en el precio de los alimentos a causa de la disminución en su producción por déficit de lluvias (Avella, 2001) y la crisis energética de 1992. Por su parte, La Niña ha causado un aumento en la precipitación en las cuencas del Magdalena, Cauca y Caribe. Sus impactos más severos se materializaron en los años 2010 y 2011. Durante ese lapso, conocido como Ola invernal, ocurrieron inundaciones en muchos sitios, con magnitudes sin precedentes (CEPAL, 2012), que centraron la atención de la agenda política en el potencial del clima como condicionante del bienestar, en la medida en que afectó a más de 3 millones de personas y generó pérdidas estimadas en \$11,2 billones, los cuales representaron el 5,7% de la formación bruta de capital fijo nacional de 2010 (CEPAL, 2012).

Los costos económicos de los eventos extremos asociados al clima y sus consecuencias han tenido un impacto significativo sobre el crecimiento a largo plazo del PIB del país, de acuerdo con evidencias presentadas por el Estudio de Impactos Económicos del Cambio Climático para Colombia - EIECC. Desde el año 1980 hasta el 2010, **el aumento del 20% en la tasa de muertos, heridos y afectados por desastres de origen climático, ha estado asociado a caídas del PIB a largo plazo de 1,5%** (DNP-BID, 2014). El porcentaje de la población y la infraestructura en zonas de riesgo de inundación son factores determinantes en la tasa de desastres. Tanto así

<sup>2</sup> El Panel Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático -IPCC, publicó su primer informe de evaluación en 1990. Sus contenidos han sido actualizados periódicamente en la medida que más evidencias y conocimientos se han ido generando para alimentar los procesos de toma de decisiones: el año 1995 se publicó el Segundo Informe de Evaluación, en 2001 el Tercer Informe de Evaluación, en 2007 el Cuarto Informe de Evaluación, y entre 2013 y 2014 los documentos que integran el Quinto Informe de Evaluación.

<sup>3</sup> La estación invernal en el periodo octubre 2010 a mayo 2011, ha sido una de las expresiones más recientes de comportamiento atípico del clima. La información sobre sus consecuencias en términos del impacto económico, así como algunos aspectos de carácter social, poblacional y ambiental, son presentados en el documento Ola Invernal 2010-2011 (CEPAL, 2012)

que **una reducción del 20% de la población en riesgo, generaría una reducción del 4,5% en la tasa de muertos, heridos y afectados.** Con base en lo anterior, se puede concluir que la inversión adecuada en gestión de riesgo de desastres es costo-efectiva. Particularmente, **de aumentarse la inversión pública en la materia al 1% del gasto público actual, se esperaría que la tasa de desastres se redujera en un 60%.**

Lo anterior sugiere una marcada incompatibilidad entre los criterios de desarrollo y el clima actual. Dicha incompatibilidad no solo debe corregirse a través de la gestión de los riesgos actuales de origen hidrometeorológico, pues no todas las expresiones del cambio climático se presentan en periodos de tiempo limitados. Son igualmente preocupantes las consecuencias de los **cambios graduales y permanentes** por aumento de la temperatura media del planeta, la variación en los regímenes de lluvia, los valores extremos de temperaturas mínimas y máximas, la acidez de los océanos y el aumento de los niveles del mar, entre otros.

El EIECC hizo un análisis en términos económicos de este tipo de consecuencias para el país en el mediano y largo plazo, a partir de los escenarios futuros de temperatura y lluvia (2011-2040, 2041-2070, y 2071-2100). Sus resultados señalaron que **el impacto agregado del cambio climático en la economía del país, si no se adapta, será negativo.** Contando los impactos analizados para solo siete subsectores de la economía que en conjunto suman el 4,3% del PIB<sup>4</sup>, del año 2011 al 2100, este estudio estima pérdidas anuales promedio del PIB del 0,49%. Es importante tener en cuenta que el análisis se realizó teniendo en cuenta solamente dos tipos de cambio en el clima: el aumento en la temperatura promedio y la variación en los regímenes de lluvia. Al sumar las pérdidas anuales, sin descontar a valor presente, **el impacto sería equivalente a perder entre 3,6 y 3,7 veces el valor del PIB del 2010.** Así mismo, las pérdidas estimadas por cambio climático y sin acciones de adaptación son **equivalentes aproximadamente a que el país sufriera cada 4 años pérdidas como las de La Niña 2010-2011.** Lo anterior sin tener en cuenta que, además del cambio climático, La Niña podría presentarse periódicamente durante el tiempo analizado (DNP-BID, 2014).

El **PNACC** define acciones que trazan una **senda de desarrollo** según la cual Colombia reacciona frente a las evidencias de lo que el cambio climático implica sobre el bienestar social y el crecimiento económico, minimizando los impactos negativos y aprovechando las oportunidades favorables para el crecimiento verde.

Este documento reúne información y análisis para conducir esfuerzos que, de forma gradual, acumulativa, conectada y en armonía con las expectativas de desarrollo social y económico de las diferentes regiones, optimicen las decisiones frente al cambio climático respecto al uso y manejo de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos para el bienestar de las personas, así como el desempeño de los sectores para minimizar costos y maximizar su competitividad.

<sup>4</sup> Los siete subsectores fueron elegidos según varios criterios. Por una parte, los cinco que tienen representación en las cuentas nacionales: agricultura, ganadería, pesca, forestal y transporte, se priorizaron por haber sido, junto con vivienda, los sectores con mayores pérdidas y daños durante La Niña 2010-2011. Por otra parte, los otros dos subsectores analizados fueron recurso hídrico y plantas nativas de interés para el biocomercio, por tratarse de servicios ecosistémicos de fácil valoración económica.

El marco de política presenta el contexto sobre la normatividad colombiana existente en materia de cambio climático, destacando los contenidos específicos sobre adaptación. Además, destaca la importancia de los instrumentos de planificación y gestión en la medida que configuran bases normativas que, en sus facetas de ordenamiento y decisión, deben incluir consideraciones sobre los efectos del cambio climático, así como objetivos encaminados a la adaptación.

### 3. 1. POLÍTICAS EN MATERIA DE ADAPTACIÓN

Los principales antecedentes de política enfocada al cambio climático tuvieron como protagonista a la Organización de las Naciones Unidas – ONU. Dos de sus agencias, la Organización Meteorológica Mundial - OMM y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente - PNUMA crearon en 1988 el Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático – IPCC, que por la calidad y diversidad de sus colaboradores está posicionado como el principal repositorio de conocimiento en la materia.

En el año 1990, el IPCC solicitó un tratado mundial sobre el cambio climático, dando inicio a las negociaciones de la Asamblea General de las Naciones Unidas en torno a una convención marco. Dos años más tarde, durante la Cumbre de la Tierra celebrada en Río, se alistó para la firma la Convención Marco sobre el Cambio Climático - CMNUCC, el Convenio sobre la Diversidad Biológica - CNUDB y la Convención de Lucha contra la Desertificación - CNULD (Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, 2014).

La CMNUCC entró en vigor el año 1994, y desde entonces ha coordinado y orientado a los países miembros para impedir la interferencia *peligrosa* del ser humano en el sistema climático y ocuparse de los efectos adversos del cambio climático (Organización de las Naciones Unidas, 1992).

Con la **Ley 164 de 1994, Colombia ratificó la CMNUCC**, adquiriendo así el compromiso de definir medidas de mitigación de gases efecto invernadero y medidas para facilitar la adaptación al cambio climático, y promover la comprensión de las causas, los efectos, la magnitud y la distribución cronológica del cambio climático, así como de las consecuencias económicas y sociales de las distintas estrategias de respuesta.

En desarrollo de la Convención, en 1997 se firmó el Protocolo de Kioto, el cual impone metas de reducción de emisiones de GEI a países industrializados. Fue ratificado por Colombia a través de la Ley 629 de 2000.

A partir de lo anterior, se inició la adecuación de capacidades institucionales y se pusieron en marcha acciones concretas de reducción de emisiones de gases efecto invernadero. En efecto, el **Plan Nacional de Desarrollo 2006-2010** estableció como prioridad en la política ambiental del Gobierno facilitar los proyectos de Mecanismo de Desarrollo Limpio, y crear y fortalecer las medidas y mecanismos para la adaptación del país al cambio climático, haciendo partícipes en su creación y ejecución a todas las entidades públicas y privadas relacionadas con el tema.

En calidad de miembro de la CMNUCC, el Estado asumió el compromiso de formular la **Estrategia nacional de educación, formación y sensibilización de públicos sobre cambio climático**<sup>5</sup>. En el año 2010 esta se publicó, como pieza fundamental para difundir el conocimiento que sustente procesos de adaptación informados y robustos.

El posicionamiento de la adaptación en la agenda política colombiana continuó con la Ley 1450 de 2011, por la cual se expidió el Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014, que ordenó la formulación del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático como una de las cuatro estrategias para lograr el desarrollo sostenible frente al Cambio Climático, a saber:

- **El Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático -PNACC**
- La estrategia colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono -ECDBC
- La estrategia nacional para la reducción de las emisiones debidas a la deforestación y la degradación forestal en los países en desarrollo, la función de la conservación, las gestión sostenible de los bosques y el aumento de las reservas forestales de carbono en los países en desarrollo - ENREDD+
- La Estrategia de Protección Financiera ante Desastres

De forma complementaria, el documento **CONPES 3700 de 2011** estableció la Estrategia institucional para la articulación de políticas y acciones en materia de cambio climático en Colombia. Según esta política, la finalidad del PNACC es “construir una visión integral de adaptación en Colombia, haciendo uso de las herramientas disponibles para alcanzar la resiliencia de sistemas socio-económicos y ecológicos, con el objetivo de garantizar la sostenibilidad del desarrollo” (DNP, 2011). En desarrollo de dicha visión se elaboraron las bases conceptuales y lineamientos para la adaptación.

Más recientemente, el **PND 2014-2018** definió la estrategia envolvente de Crecimiento Verde como el marco general en el cual se buscaba “fortalecer la planificación del desarrollo con criterios de adaptación al cambio climático”, mediante acciones concertadas con las entidades responsables de la gestión del conocimiento sobre el proceso de cambio climático y sus impactos, y la planificación del desarrollo para la adaptación al cambio climático.

En complemento, el Artículo 170 de la Ley 1753 de 2015, por la cual se expide el PND 2014-2018, establece que los sectores de Agricultura y Desarrollo Rural, Minas y Energía, Transporte, Salud y Protección Social, Vivienda, Ciudad y Territorio, y Comercio, Industria y Turismo formulen e implementen planes sectoriales de adaptación al cambio climático, con el fin de conocer las implicaciones de este sobre su desempeño, así como iniciar la implementación de acciones de adaptación.

<sup>5</sup> La implementación de esta estrategia es una responsabilidad compartida entre el MADS y el Ideam. Publicada en: <http://www.ideam.gov.co/documents/40860/219937/ESTRATEGIA+NACIONAL+DE+EDUCACION+CAMBIO+CLIMATICO.pdf/ee8dfc57-a196-4ca2-b222-97eb7142efb0>

Tanto en el contexto internacional como en el nacional, el trabajo en materia de cambio climático durante la primera década dió prioridad a la mitigación de gases efecto invernadero. Por ende, actualmente se tienden a balancear esfuerzos de adaptación respecto a los de mitigación. Esto se ve reflejado en el nuevo Acuerdo de París vinculante para todas las Partes de la CMNUCC, que fue adoptado en diciembre de 2015 en París, en el marco de la Conferencia de las Partes - COP 21.

El antecedente al Acuerdo de París es el Protocolo de Kioto, cuyo periodo de implementación estaba previsto entre los años 2008 y 2012, y fue extendido a 2020. A finales de 2016 entra en vigor el Acuerdo de París, así como las metas de reducción de emisiones de GEI que los países que lo ratificaron definieron y presentaron en 2015 a la CMNUCC a través de las “Contribuciones Determinadas y Previstas a Nivel Nacional”, en las cuales -y por lo que representa para Colombia la adaptación- se incluyeron voluntariamente un conjunto de componentes de adaptación, así como de medios de implementación.

Para 2030, el país enfocará sus esfuerzos en materia de adaptación hacia la articulación de otras metas globales que aportan al aumento de resiliencia, como las del Convenio de Diversidad Biológica (CDB), la Agenda de Desarrollo a 2030, la Convención de Lucha contra la Desertificación (CNULD), así como el Marco de Acción de Sendai 2015-2030, en las siguientes líneas estratégicas:

- I. Sinergias entre adaptación y mitigación
- II. Adaptación basada en socio-ecosistemas
- III. Articulación de la adaptación al cambio climático y gestión de riesgo, incluyendo el diseño e implementación de un sistema de alerta temprana
- IV. Adaptación de infraestructura básica y sectores de la economía
- V. Incorporación de consideraciones de adaptación y resiliencia en la planificación sectorial, territorial y del desarrollo
- VI. Fortalecimiento de las capacidades institucionales
- VII. Promoción de la educación en cambio climático para generación de cambios de comportamiento
- VIII. Consolidación de territorios de paz con consideraciones de cambio climático



Estas disposiciones complementan los Artículos 38, 39, 40 y 41 de la Ley 1523 de 2012, donde se establece que los sectores deben incorporar en su planificación la gestión del riesgo de desastres y asegurar apropiaciones para el fortalecimiento de la gestión del riesgo, procurando evitar nuevas condiciones de riesgo en el marco de su desarrollo.

Desde ámbitos sectoriales las orientaciones normativas también están reconociendo su rol complementario para una verdadera adaptación al cambio climático. La Ley 1682 de 2013 establece que una de las ocho características generales de la infraestructura del transporte es que sea adaptada al cambio climático.

Las directrices y lineamientos que han orientado las acciones del Estado en materia de cambio climático, junto con aquellas dadas por la CMNUCC, han permitido concretar la visión del país y adelantar la formulación de la Política Nacional de Cambio Climático, así como un proyecto de Ley de Cambio Climático.

Dicha visión complementará las políticas y normas que desde la gestión ambiental contribuyan a la preparación de la capacidad de respuesta del país ante el cambio climático, a saber: la **Política Nacional para la gestión integral de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos** - PNGIBSE (MADS, 2012), la **Política para la gestión integral del recurso hídrico - PGIRH (MADS, 2010)**, la **Política nacional ambiental para el desarrollo sostenible de los espacios oceánicos y las zonas costeras e insulares de Colombia** - PNAOCI (MMA, 2001), la **Política para la Gestión Sostenible del Suelo** - PGSS (MADS, 2015), y la **Política de Gestión Ambiental Urbana** - PGAU (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2008).

### 3. 2. INSTRUMENTOS DE PLANIFICACIÓN: VEHÍCULOS PARA LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

Los instrumentos de ordenamiento territorial y de planificación del desarrollo a nivel nacional, regional y local<sup>7</sup> son las principales herramientas para definir los modelos de ocupación y uso del territorio que condicionan la sostenibilidad del territorio.

En este sentido deben reconocer la ocurrencia del cambio climático y sus impactos potenciales, así como orientar la puesta en práctica de opciones de manejo que favorezcan la prevención o disminución de dichos impactos o aumentar la capacidad de adaptación del territorio.

<sup>6</sup> Esta aseveración guarda coherencia con la aproximación adoptada por Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, que en el año 1992, durante la versión celebrada en Río de Janeiro, dio a conocer tres tratados internacionales: la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CNUDB) y la Convención de Lucha contra la Desertificación (CNULD), conocidas desde entonces con el nombre de Convenciones de Río.

<sup>7</sup> En el Anexo A se pone a disposición la descripción de los instrumentos de ordenamiento y planificación referidos..



Por ejemplo, el cambio climático seguirá acarreado el aumento del nivel del mar, que a su vez significará un mayor riesgo de inmersión, inundación costera y erosión costera en los sistemas costeros y las zonas bajas. Por lo tanto en la zonificación establecida en los instrumentos de **ordenamiento territorial**<sup>8</sup>, se debe orientar el ajuste de los usos del suelo de modo que se minimicen la población y los activos que según las proyecciones quedarán expuestos, así como las presiones humanas sobre los ecosistemas que les pueden ofrecer mayores condiciones de resiliencia (IPCC, 2014).

El abordaje de los instrumentos de planificación de los ámbitos sectoriales, territorial, y ambiental, resulta estratégico para la adaptación en la medida que orientan políticas, proyectos, programas, estrategias, y regulaciones, entre otras decisiones, que deben seguir una senda de desarrollo más resilientes al cambio climático.

Respecto a la planificación del desarrollo, los sectores a través de diferentes instrumentos de planificación, definen los procesos y alcances que desarrollan en materia de conocimiento, innovación, crecimiento, mejoramiento, reestructuración, entre otros, de acuerdo con su misión. Todos estos desarrollos son una plataforma esencial para la adaptación.

Los sectores de salud y energía cuentan con instrumentos de planeación que han iniciado la incorporación de directrices de adaptación. En el Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018, donde todos los sectores plasman sus estrategias de desarrollo, se asumieron metas y compromisos de adaptación por parte de las carteras de Agricultura y Desarrollo Rural, Minas y Energía, Vivienda y Desarrollo Territorial, Salud y Protección Social, Transporte, Industria Comercio y Turismo, y Hacienda y Crédito Público. Estos son complementados por otros instrumentos como lo son los documentos Conpes y los planes maestros. (e.g. vivienda, transporte y agricultura).

El Consejo Nacional de Política Económica y Social ha incorporado consideraciones de cambio climático en varios documentos Conpes, tales como: el Conpes 113 de 2007 "Política Nacional de seguridad alimentaria y nutricional", el Conpes 3718 de 2012 "Política Nacional de Espacio Público", el Conpes 3797 de 2014 "Política para el desarrollo integral de la Orinoquia: Altillanura - Fase I", y el Conpes 3810 de 2014 "Política para el suministro de agua potable y saneamiento básico en la zona rural".

De manera complementaria y con el propósito de facilitar la incorporación de consideraciones de adaptación al cambio climático en los instrumentos mencionados, en marco del PNACC se concibieron los planes territoriales y sectoriales de adaptación al cambio climático. Estos planes se constituyen en herramientas para orientar la incorporación de medidas de adaptación en las políticas, y la planificación territorial y sectorial. Los avances en este sentido (en cumplimiento de la Ley 1450 de 2011 y Ley 1753 de 2015), de diferentes regiones y sectores, se abordan en el capítulo de diagnóstico (página 18).

<sup>8</sup> Cuando se haga referencia a planes de ordenamiento territorial, se entenderá que comprende todos los tipos de planes previstos en el artículo 9 de la Ley 388 de 1997, a saber: planes, planes básicos y esquemas de ordenamiento territorial; los Planes Estratégicos Metropolitanos de Ordenamiento Territorial; así como el Plan de Acción del SINAP, Planes de Acción Regionales (de los subsistemas del SINAP), Planes de Manejo de las Áreas Protegidas- PMA, Planes Estratégicos de Macrocuenas, Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas -POMCA, Planes de Manejo Ambiental de Microcuenas, Planes de Manejo Ambiental de Acuíferos y Planes de Ordenación y Manejo Integrado de las Unidades Ambientales Costeras - POMIUAC.

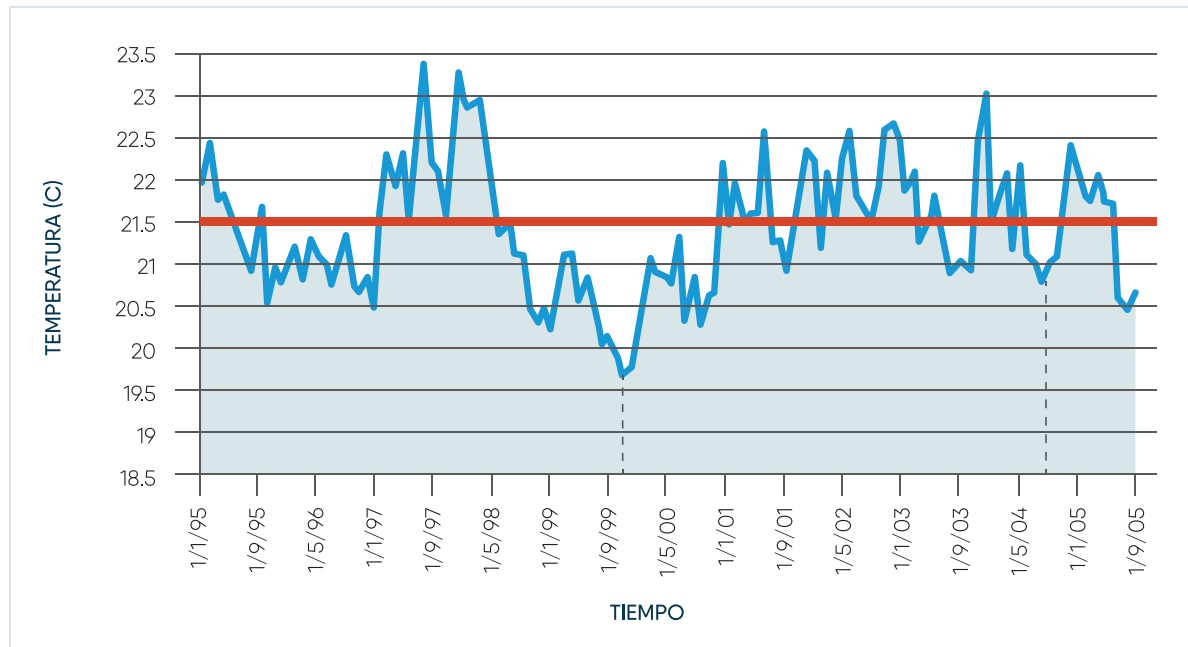
La adaptación se define como “un proceso de ajuste de los sistemas naturales y humanos, a los efectos presentes o esperados del cambio climático, que atenúa los impactos perjudiciales o que potencia las oportunidades beneficiosas” (IPCC, 2014).

Este capítulo presenta los conceptos clave en esta definición con el propósito de facilitar la comprensión de los contenidos y alcances del diagnóstico y las estrategias de adaptación<sup>9</sup>.

#### 4. 1. EL SISTEMA CLIMÁTICO GLOBAL

El clima es resultado de una amplia cantidad de factores, como son el relieve de la tierra, la ubicación respecto al ecuador, y la interacción entre la atmósfera y la biósfera, entre otros. La mayoría de estos factores cambian con el tiempo, y de su combinación resultan diferentes condiciones climáticas. Por lo tanto el clima es de naturaleza variable: cada quien puede constatar que en su sitio de residencia que unos días son más calurosos que otros, como se representa gráficamente en la Figura 1A. Lo que sucede en un momento específico se denomina tiempo meteorológico, o simplemente *tiempo*. Por su parte las condiciones atmosféricas permanentes o de largo plazo que caracterizan un determinado territorio se refieren con el término *clima*.

Figura 1. Variaciones de la temperatura



Temperatura del periodo de 11 años, entre 1995 y 2015. Municipio de Lebrija, Santander. Fuente: los autores a partir de registros del IDEAM.

Ejemplos de tiempo meteorológico:

Diciembre de 1999: 20.1 °C.      Noviembre de 2004: 21 °C.      Clima 1995 - 2005: 21.5 °C.

<sup>9</sup> Este capítulo tiene sus bases en el marco conceptual del PNACC, el cual se definió en el documento ABC Adaptación Bases Conceptuales (DNP, MADS, IDEAM, UNGRD, 2012) y con los conceptos del IPCC sobre adaptación al cambio climático.

La variabilidad del tiempo y del clima hacen parte de las dinámicas del planeta. En general, un *tiempo extremo* o la *variabilidad climática* son eventos que varían del promedio en severidad o duración. En Colombia, los fenómenos de El Niño y La Niña son ejemplos de la variabilidad multianual del clima.

Los eventos extremos de tiempo y clima se están haciendo más frecuentes y/o severos alrededor del mundo. Esto es consistente con lo que cabe esperar de un planeta con calentamiento. Sin embargo, solo con base en análisis climatológicos es posible comprender en qué medida los elementos adicionales de variabilidad climática *tradicional* y el cambio climático tienen influencia en la ocurrencia de ciertos eventos extremos.

El **cambio climático** es una alteración en el estado del clima que puede ser identificada por cambios en el promedio y/o la variabilidad de sus propiedades, y que persiste por un periodo extenso de tiempo<sup>10</sup>. La comprensión adecuada de esta alteración es fundamental para dimensionar los diferentes aspectos y retos a tratar a través de la adaptación.

El motor principal del cambio climático es el aumento en la concentración de Gases de Efecto Invernadero -GEI- en la atmósfera (IPCC, 2013). Cabe aclarar que los GEI están presentes en la atmósfera por defecto, y son el motivo por el cual la temperatura promedio de la tierra durante los últimos milenios se ha mantenido casi 30 grados centígrados por encima del nivel que tendría en ausencia de estos gases. Es decir, existe un efecto invernadero natural y necesario para que exista vida en la Tierra.

Sin embargo, el acelerado aumento de las concentraciones de GEI atribuibles a actividades humanas se traduce en temperaturas más altas. Este efecto invernadero ampliado es el que alarma hoy en día, debido a los cambios en el sistema climático y sus efectos sobre los sistemas naturales y la sociedad.

Por esto, la mitigación de GEI se puede considerar una forma de adaptación a largo plazo: si se reduce la cantidad de GEI que estimula el calentamiento global, este será menor a futuro y los ajustes requeridos para enfrentar los cambios del clima serán menores.

Hay dos rutas de análisis sobre las implicaciones de la creciente concentración de GEI en el planeta en el clima. Una ruta es el análisis de registros históricos del tiempo, a partir del cual se detectan tendencias climáticas. La medición de variables atmosféricas evidencia la magnitud de los cambios reales observados en el territorio en la medida en que ocurren. Siguiendo esta ruta, se detectan efectos presentes del cambio climático.

La otra ruta es el desarrollo de proyecciones sobre el comportamiento futuro del clima mediante modelos de escenarios de cambio climático. La modelación presenta

<sup>10</sup> El IPCC recomienda periodos de análisis de 30 años. El IDEAM sigue esta recomendación, motivo por el cual los escenarios de cambio climático para el país se han generado para periodos de esa duración.

una aproximación a los procesos físicos y químicos de los componentes del sistema climático, que pueden cambiar según las decisiones globales que permitan disminuir las tasas de emisión de gases efecto invernadero (IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA, 2015). Los escenarios se constituyen en una herramienta para los tomadores de decisiones, que les permite aproximarse a cómo podría ser el futuro y planificar su territorio e inversiones teniendo en cuenta estas consideraciones. Es decir, permiten analizar efectos esperados del cambio climático.

## 4. 2. EL CLIMA Y LA ADAPTACIÓN: FACTORES DEL CRECIMIENTO VERDE

El clima es uno de los principales factores que han determinado los atributos de los territorios a lo largo de las eras geológicas. Actualmente la cantidad de agua disponible y los ecosistemas dependen de los promedios de lluvia y de temperatura. A la vez, el conjunto de factores físicos y biológicos influencia el tamaño y la ubicación de los asentamientos, la cultura y las actividades económicas de las poblaciones humanas.

En la medida en que no es posible controlar el clima, históricamente las personas se han adaptado a este, ajustando las características de las viviendas y el vestuario, entre otros. Es decir, la adaptación no es un concepto nuevo, sino uno más dinámico y relevante de cara a la rapidez con la cual se está manifestando el cambio climático.

Dada la creciente certidumbre de que se está produciendo un cambio climático inducido por el hombre, la atención científica debe dirigir mayores esfuerzos a comprender la distribución y magnitud de esos cambios, reconocer los impactos presentes y esperados e identificar las opciones óptimas para hacer frente a tales impactos, es decir, para adaptarse. (IPCC, 2014)

En las siguientes secciones se describe cómo la capacidad para adaptarse está influenciada por diferentes elementos físicos, humanos e institucionales: i) el capital natural; ii) el capital humano; iii) la tecnología e innovación; iv) las instituciones; v) las estructuras de gobernanza; y vi) el desarrollo económico.

### CAPITAL NATURAL

El **capital natural** tiene una relación de interdependencia con el desarrollo humano en los niveles personal, social, cultural, económico y tecnológico. En la medida en que las comunidades y los ecosistemas comparten un mismo territorio, la forma como las comunidades lo ocupan, usan y transforman determina el grado de alteración de los ecosistemas y su potencial para ofrecer servicios. Por lo tanto, la diferenciación que se suele hacer entre *bio-físico* y *socioeconómico* debe omitirse, y asumir el concepto de *socio-ecosistema*<sup>11</sup> como uno de los pilares conceptuales para la adaptación.

<sup>11</sup> El concepto de *socioecosistema* hace explícito el papel del ser humano y su cultura como parte integrante e integral de los ecosistemas y parte fundamental en la gestión de la biodiversidad, tal como es planteado por los 12 principios del Enfoque Ecosistémico del Convenio sobre la Diversidad Biológica del año 2004.

De la variedad de flujos de beneficios que las personas perciben directa o indirectamente del capital natural, se destacan los siguientes por su relevancia en el contexto de cambio climático:

Figura 2. Tabla variedad de flujo de beneficios.

<b>R</b> <b>Regulación</b> Mantenimiento de la calidad del aire, regulación del clima, control de la erosión, control de vectores y entidades infecciosas, purificación del agua, regulación de flujos de agua.	Producción de alimentos en sistemas agrícolas, pecuarios, acuícolas y pesqueros. <b>S</b> <b>A</b>
	Provisión de agua. <b>S</b> <b>R</b>
<b>S</b> <b>Soporte</b> Formación de suelo, el ciclo de nutrientes. Son procesos ecológicos necesarios para la existencia de los demás servicios ecosistémicos.	Prevención de la desertificación y degradación de suelos. <b>S</b> <b>R</b>
	Moderación de oleaje y erosión costera. <b>R</b>
<b>A</b> <b>Aprovisionamiento</b> Alimentos, fibras, maderas, leña, peces, recursos genéticos.	Regulación del clima local. <b>R</b>
	Moderación de impactos de eventos externos. <b>S</b> <b>R</b>
<b>C</b> <b>Culturales</b> Enriquecimiento espiritual, belleza escénica, inspiración artística e intelectual, desarrollo cognitivo, reflexión, recreación, y otros no materiales.	

Fuente: elaborado por los autores con base en (MADS, 2012).

La Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos - PNGIBSE (MADS, 2012) expone en detalle el enfoque sobre la biodiversidad como objeto de gestión de los sectores ambiental, social y sectorial en igual medida. Esto implica que cada marco debe promover la corresponsabilidad, fomentando la participación social y el reconocimiento de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos como un valor público del cual dependen la productividad y la competitividad nacional. En escenarios de cambio climático, dicha gestión debe reconocer cómo la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos se pueden ver afectados, a la vez que debe favorecer su sostenibilidad como factor de resiliencia en los territorios.

## CAPITAL HUMANO

El capital humano hace referencia a las habilidades individuales y comunitarias para usar conocimientos respecto al cambio climático en procesos de toma de decisiones

y planificación territorial, así como para empoderarse de la administración de los recursos de los cuales depende su subsistencia. Del capital humano depende la transformación de los mercados y la economía, así como la preservación de legados culturales y la adopción de nuevas prácticas culturales relacionadas con el consumo y la transformación de bienes y servicios.

### TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

Es fundamental fomentar las inversiones en innovación y desarrollo tecnológico en las investigaciones a largo plazo sobre amenazas múltiples, orientadas a la búsqueda de soluciones en la gestión del riesgo de desastres a fin de abordar las carencias, los obstáculos, las interdependencias y los retos sociales, económicos, educativos y ambientales y el riesgo de desastres. (Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres, 2015)

### LAS INSTITUCIONES Y LAS ESTRUCTURAS DE GOBERNANZA

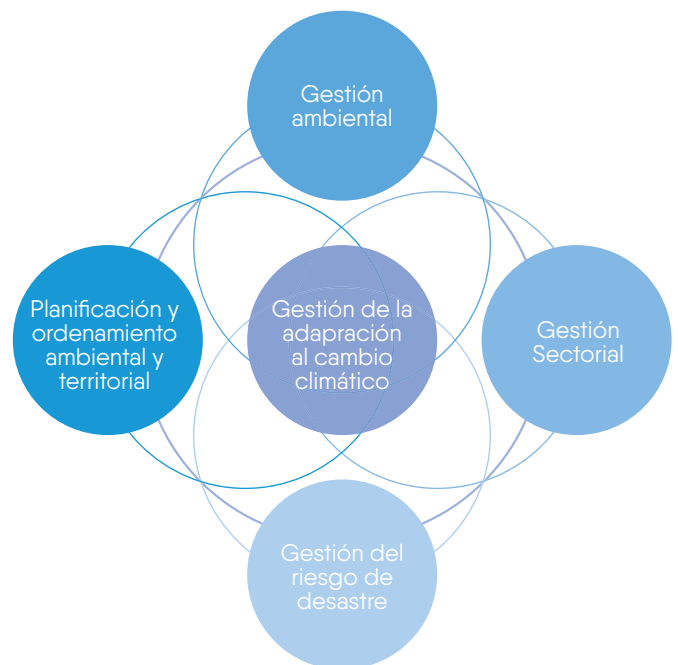
Las instituciones y las estructuras de gobernanza permiten ampliar la variedad de actores que participan en la gestión del desarrollo, así como asegurar la pertinencia de sus objetivos.

La gobernanza y la gobernabilidad, así como la articulación institucional, el involucramiento y la participación de los sectores y la población en los procesos de planificación ambiental y ordenamiento del territorio son parte de los mecanismos necesarios para poner en práctica los modelos de gestión integral planteados en la PNGIBSE, la PNAOCI, la PNGIRH, la PGSS, la PGAU, y el PNACC.

Prever y prepararse para escenarios futuros con un clima cambiante implica considerar si se deben mantener las estructuras institucionales o si se deben modificar determinados aspectos para cumplir el propósito de distribuir equitativamente los servicios básicos para la población, así como los beneficios del desarrollo.

En Colombia, los instrumentos de ordenamiento, planificación y gestión ambiental, territorial y sectorial contienen las principales orientaciones sobre el desarrollo que deben seguir las instituciones (ver Figura 2). Por lo tanto, la configuración de territorios y sectores resilientes y con capacidad de respuesta ante la variabilidad y el cambio climático, y sus efectos, depende de la sinergia y complementariedad de sus contenidos, así como de la eficacia en su implementación.

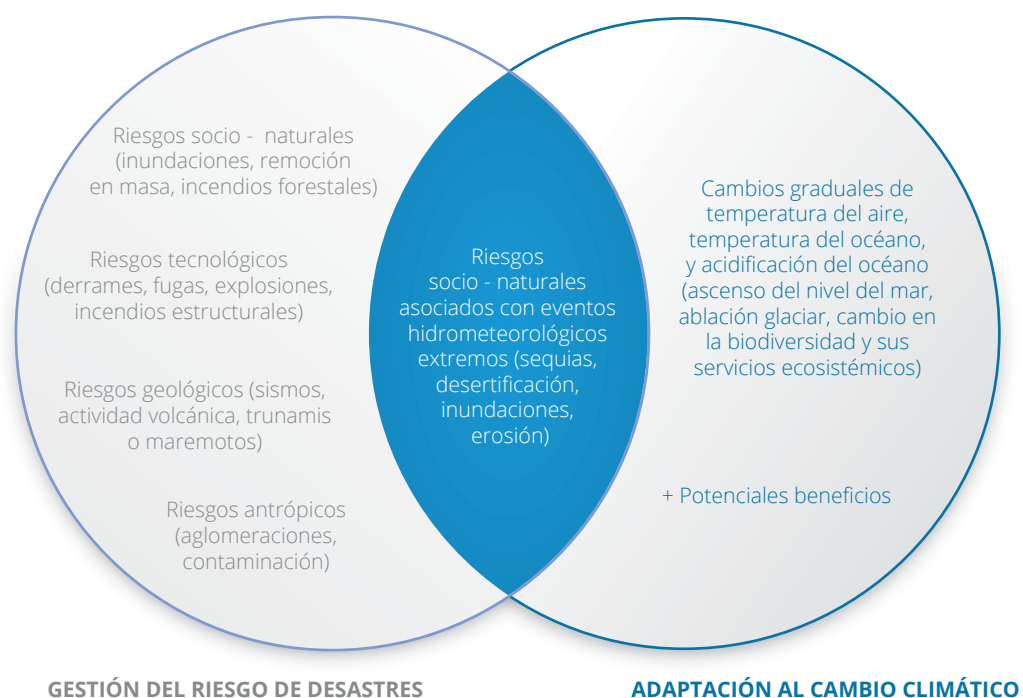
Figura 3. Dimensiones de la gestión del desarrollo para la adaptación al cambio climático



Fuente: Elaboración propia, 2014.

El desarrollo por parte de cada municipio y región de **territorios seguros** –en los términos de la Ley 1523/2012– **y sostenibles** –tal como promueve el CONPES 3700/2011– es producto de su capacidad para gestionar cada uno de los sistemas y elementos que interactúan y configuran territorios, reconociendo diferentes categorías y niveles de vulnerabilidad, así como las opciones para configurar modelos de crecimiento resilientes frente al cambio climático.

Figura 4. La gestión del riesgo de desastres y la adaptación al cambio climático



Fuente: elaborado por los autores.

La gestión del riesgo y la adaptación al cambio climático son complementarios en los procesos de conocimiento y reducción de los riesgos asociados a eventos de origen climático u oceánico<sup>12</sup>(ver Figura 3), en la medida en que se espera que el cambio climático altere las condiciones actuales de exposición, así como características de las amenazas.

En el proceso de *conocimiento del riesgo* se realiza un análisis de riesgo de desastres para identificar y evaluar posibles daños y pérdidas, originados por una amenaza en condiciones de vulnerabilidad. “Este análisis deberá ser considerado desde las etapas primeras de formulación, a efectos de prevenir la generación de futuras condiciones de riesgo asociadas con la instalación y operación de proyectos de inversión pública en el territorio nacional” (Artículo 38, Ley 1523 de 2012). En cuanto a los procesos de

<sup>12</sup> El IPCC expresa esta idea en los siguientes términos: “la gestión del riesgo, particularmente el conocimiento y prevención de desastres por eventos extremos son un mecanismo para avanzar en la consecución de la adaptación a la variabilidad y al cambio climático” (IPCC, 2012).

*reducción del riesgo*, estos pueden coincidir con medidas de adaptación siempre que consideren el cambio climático como un factor influyente sobre el riesgo, conduzcan a aumentar la resiliencia y reducir la vulnerabilidad y favorezcan el crecimiento económico y social sostenible.

## EL DESARROLLO ECONÓMICO

Históricamente se han dado cinco procesos de pérdida y transformación de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos: el cambio del hábitat, la sobreexplotación, las especies exóticas invasoras, la contaminación y el cambio climático (Evaluación de los Ecosistemas del Milenio, 2005).

Los procesos de cambio del hábitat son consecuencia de la ocupación y uso del territorio. Si bien son inevitables para satisfacer la demanda humana por viviendas, infraestructura y el establecimiento de actividades económicas, se debe prestar mayor atención a las consecuencias de las pérdidas y ganancias de cambios en el uso del suelo en el mediano y largo plazo, así como la modificación de los cauces y los caudales de los ríos, principalmente.

En muchas regiones, la sobreexplotación y la contaminación han superado los umbrales de recuperación de los ecosistemas, pues ocurren de forma masiva como consecuencia del bajo costo que la economía le asigna a los servicios ecosistémicos asociados.

Por su parte, las especies exóticas invasoras afectan la funcionalidad y la estructura de los ecosistemas, en la medida en que interfieren en el desempeño de ciertas especies y en general en los procesos de los ecosistemas.

El cambio climático actual se constituye como un motor de pérdida y transformación, en la medida en que el cambio y sus impactos están ocurriendo de forma acelerada respecto a la velocidad de ajuste de los ecosistemas. Por ejemplo, muchas especies marinas, terrestres y dulceacuícolas en respuesta al cambio climático, se han empezado a desplazar de sus rangos geográficos de distribución, han visto alterados sus ritmos estacionales, patrones de migración, abundancia y rutas de interacción con otras especies (IPCC, 2014)<sup>13</sup>.

Los motores de pérdida y transformación suelen ser sinérgicos, motivo por el cual, si los socio-ecosistemas se encuentran en buen estado, tienen un alto potencial de recuperación al enfrentar un evento extremo o transformaciones graduales asociadas al cambio climático.

Por lo tanto, para favorecer el rol de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos como pilar del bienestar humano, la adaptación al cambio climático debe minimizar los cinco procesos de pérdida y transformación.

<sup>13</sup> Muchas especies han mostrado cambios en su morfología, fisiología y conducta asociados con cambios en las variaciones climáticas (IPCC 2002); cambios en el ambiente físico afectan los procesos fisiológicos en plantas y animales tal como la respiración, fotosíntesis, tasa metabólica y uso eficiente del agua. Algunos ejemplos son: algunas tortugas han crecido más durante años más cálidos (IPCC 2002); el peso de algunos mamíferos (ej. *Neotoma* sp.) ha disminuido con el aumento de temperatura (IPCC 2002); ha habido cambios en el desplazamiento y densidades de especies (IPCC 2002); algunas variedades de mariposas se han desplazado hacia los polos y altitudinalmente (IPCC 2002).



El cambio climático es un desafío ineludible. Sin embargo, esto no quiere decir que el país esté a merced del clima; más bien implica que la planificación debe privilegiar el conocimiento respecto al cambio climático y sus potenciales consecuencias, y debe preocuparse por entender cómo las metas de crecimiento y desarrollo pueden verse influenciadas por el cambio climático.

En esta sección se describen aspectos destacados de la actual gestión de la información climática en Colombia y del cambio climático, y se presenta un análisis de potenciales efectos del cambio climático en las cinco regiones naturales del país de acuerdo con los escenarios de cambio climático (IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA, 2015), sus atributos socio-ecosistémicos y las tendencias de desarrollo. Para cerrar, se presenta un análisis de adaptación que hace referencia a los territorios clave para un desarrollo sectorial resiliente y a prácticas sectoriales decisivas para la configuración de territorios adaptados al cambio climático.

### **5. 1. ACTUAL GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO EN COLOMBIA**

#### **Información climática, hidrológica y oceanográfica**

Las orientaciones sobre la implementación y operación de las redes de captura y la gestión de datos climáticos, hidrológicos y oceanográficos están a cargo de entidades<sup>14</sup> especializadas, cuya gestión les facilita cada vez más a los tomadores de decisiones el manejo de la incertidumbre inherente al comportamiento del clima, la hidrología y los océanos para actuar con oportunidad.

En Colombia, una variedad de actores recurren a información meteorológica y climática en la toma de decisiones a distinta escala temporal y espacial.

Las autoridades ambientales regionales trabajan con la información climática para procesos de toma de decisiones sobre unidades de planificación que, por lo general, corresponden a cuencas hidrográficas. Uno de los motivos es de origen normativo. El Decreto 1729 de 2002 define que las autoridades ambientales deben elaborar Planes de Ordenación y Manejo de las Cuencas Hidrográficas en seis fases, de las cuales la principal es el diagnóstico, cuyo insumo primario es la información climática e hidrológica, proveniente en su mayoría de la red nacional o de la red local.

La UNGRD, en conjunto con el IDEAM y en aras de gestionar el riesgo de desastres, monitorean diariamente el estado hidrometeorológico y participan en métodos de adaptación de sitios potencialmente vulnerables a este tipo de amenazas, generando así planes de contingencia ante derrumbes en vías y daños por crecientes súbitas en puentes, canales y demás infraestructura (Euscategui, 2008).

<sup>14</sup> El IDEAM está a cargo de las orientaciones sobre la implementación y operación de las redes hidrológicas y meteorológicas, mientras la DIMAR y el INVEMAR lo están de la red oceanográfica. Por su parte el Servicio Geológico Colombiano es el encargado de realizar la identificación, el inventario y la caracterización de las zonas de mayor potencial de aguas subterráneas, así como identificar, evaluar y establecer zonas de protección que, en razón de la presencia de patrimonio geológico del país, puedan considerarse áreas protegidas.

En el ámbito de los sectores productivos, el agropecuario y el eléctrico son los que actualmente hacen un uso más intensivo de información meteorológica, climática e hidrológica.

En la producción agropecuaria se reconoce la fuerte relación entre las condiciones del clima y el rendimiento y la calidad de los productos. Este conocimiento, ha permitido generar capacidad de adaptación en diferentes niveles de gestión frente a las condiciones promedio y la variabilidad actuales: en el ámbito de diseño, para determinar los atributos y aspectos más estables del sistema de producción; en la planificación para establecer los objetivos y programas para uno o más años; y en el ámbito de manejo para tomar decisiones coyunturales y operativas de la campaña agrícola.

Para facilitar el acceso a información agroclimática, el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural cuenta con la página web y el aplicativo Agroclima. Sin embargo, el uso de la información agroclimática es limitado debido a la escasa cobertura de las estaciones sobre el territorio, el manejo restringido de la información generada y su reducida difusión.

En el sector eléctrico, como consecuencia de la alta participación de generación hídrica, la operación del Sistema Interconectado Nacional - SIN es regulada, planificada y operada usando, entre otra información, la climática. El SIN, cuya capacidad efectiva neta es 63% hidroeléctrica, en el 2013 generó el 74% de la electricidad a partir de embalses. La necesidad del sector eléctrico de contar con excelente información climática e hidrológica diaria, mensual y a otras escalas temporales (Euscategui, 2008) ha conducido a los operadores a complementar las mediciones de la Red Hidrometeorológica Nacional con redes propias dedicadas a sus áreas de influencia.

La información meteorológica, climática e hidrológica es de utilidad en muchas otras aplicaciones, entre ellas: los programas de gestión enfocados a evitar problemas de desabastecimiento de agua para consumo, los modelos de calidad del aire que determinan el grado de dispersión de gases contaminantes sobre las poblaciones, los programas de gestión y mercadeo en turismo, las obras civiles para ejecutar construcciones en épocas óptimas de tiempo y clima y la planeación de eventos sociales y culturales. Estas, entre otras aplicaciones, ponen en evidencia el potencial de la información climática para optimizar el desempeño de muchos sectores.

En cuanto a las proyecciones del clima a largo plazo, el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM ha desarrollado los **escenarios de cambio climático para Colombia**, siguiendo las pautas metodológicas del IPCC. Los primeros se publicaron en 2010 usando una metodología basada en escenarios de emisiones estandarizados (SRES, por las siglas en inglés de Special Report on Emissions Scenarios). Tras una acelerada evolución de modelos climáticos, información y

análisis, el IPCC sustituyó los SRES por *camino representativos de concentración* (RCP, por las siglas en inglés de Representative Concentration Pathways). En el año 2015, el IDEAM concluyó la evaluación de los cuatro RCP con base en 16 modelos globales, y en abril se publicaron los multiescenarios para las ventanas de tiempo 2011-2040; 2041-2070; y 2071-2100 (IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA, 2015).

Estos escenarios hacen parte de un marco de trabajo más amplio: el desarrollo<sup>15</sup> y presentación periódica de la **Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático**. Se trata del reporte oficial de país, diseñado como referente para los tomadores de decisiones en Colombia y para los demás miembros de la CMNUCC. De acuerdo con los estándares de la CMNUCC, en este reporte se dan a conocer las circunstancias nacionales para enfrentar el cambio climático, el Inventario Nacional de Gases Efecto Invernadero - GEI, los avances en las medidas de mitigación de las emisiones de GEI, los escenarios de cambio climático y los avances en el conocimiento de la vulnerabilidad del país y en las medidas de adaptación al cambio climático.

La versión más reciente de la Comunicación Nacional es la segunda (publicada en el año 2010), aunque abril del año 2015 se publicaron los nuevos escenarios de cambio climático, actualizados en el marco de la Tercera Comunicación Nacional - TCN. Estos son los escenarios oficiales del país, y por lo tanto son insumos básicos de los análisis prospectivos de este documento. La TCN será completada y presentada en su totalidad el año 2016.

En materia de conocimiento para la toma de decisiones, el **Estudio de Impactos Económicos del Cambio Climático para Colombia**, liderado por el DNP, tiene el objetivo de cuantificar el costo económico del cambio climático, así como formular medidas de respuesta óptima para reducir la vulnerabilidad de la economía y la población y sacar provecho de medidas de desarrollo bajo en carbono. Producto de su actividad, iniciada en 2011, ha generado cuatro publicaciones<sup>16</sup>, la más reciente de las cuales analiza el impacto del cambio climático en el periodo 2010-2100 sobre componentes de agricultura, ganadería, silvicultura, pesca y sector transporte, que suman el 4,3% del PIB actual (DNP-BID, 2014). Sus resultados a nivel regional se presentan en el acápite 5.2 que contiene el Análisis de impactos del cambio climático sobre el territorio.

## Evidencias de cambio climático en Colombia

Desde 1988, miembros de la comunidad científica internacional adelantan actividades de seguimiento y análisis de los cambios observados en el sistema climático global. La continuidad y ampliación del monitoreo da cada vez más precisión sobre la magnitud y rapidez del calentamiento y otros cambios del sistema climático.

<sup>15</sup> Con el liderazgo técnico del IDEAM, en cumplimiento de las funciones de este instituto de informar al Estado y a la comunidad colombiana acerca del ambiente, particularmente sobre el clima.

<sup>16</sup> Impactos Económicos del Cambio Climático en Colombia (DNP-BID, 2014), Panorama de Cambio Climático en Colombia (CEPAL-DNP, 2013), Estudio sobre los efectos de la variabilidad climática en la seguridad alimentaria en Colombia (DNP-PNUD, 2013), y Climate Mitigation for Colombia (BM-DNP, 2013).

El análisis de las observaciones del sistema climático global, ha permitido verificar cambios, entre los cuales se destacan el calentamiento de la atmósfera global, la expansión térmica del océano y la acidificación del océano. De acuerdo con lo anterior, en muchos países, incluido Colombia, a la situación asociada principalmente a la variabilidad climática natural cuasi-permanente se suma la creciente y notoria influencia del cambio climático.

En el Cuadro 1 se presentan los cambios en el sistema climático atribuidos a las emisiones de GEI, así como los cambios subsecuentes sobre variables climatológicas y de tiempo atmosférico y las amenazas asociadas más relevantes para Colombia.

Cuadro 1. Amenazas asociadas a cambios del clima y el tiempo

ORIGEN	CAMBIOS	AMENAZAS ASOCIADAS
<b>C A M B I O   G L O B A L</b>		
Emisión de GEI y su interacción con el sistema climático global	Calentamiento de la atmósfera global	Alteración del régimen climático a escalas global, regional y local
	Aumento de la temperatura promedio del océano	Ablación glaciaria
	Acidificación del océano	Expansión térmica del océano (principal causa del ascenso del nivel del mar)  Cambios en la biodiversidad y su capacidad de oferta de servicios ecosistémicos
<b>S I S T E M A   C L I M Á T I C O   G L O B A L</b>		
Cambios climatológicos	Disminución de lluvias	Sequía
	Lluvias prolongadas, intensas y/o frecuentes	Inundación, anegación, remoción en masa, reducción de la calidad del agua de corrientes abastecedoras, entre otros
	Fenómeno de El Niño	Sequía prolongada, y aumento en la temperatura superficial del océano Pacífico en jurisdicción colombiana
	Fenómeno de La Niña	Inundación, anegación, remoción en masa, reducción de la calidad del agua de corrientes abastecedoras, entre otros
<b>S I S T E M A   C L I M Á T I C O   R E G I O N A L   /   L O C A L</b>		
Cambios del tiempo atmosférico	Meteorológicos: lluvia intensa, granizo, vendaval (viento fuerte), descarga eléctrica (rayo), niebla, ciclón tropical (tormenta tropical y huracán), helada, disminución de lluvia	Hidrometeorológicos: inundaciones súbitas, crecientes súbitas, recarga de acuíferos
	Meteoromarineros: mar de leva, marea de tempestad  Conforme vaya aumentando la temperatura media global: temperaturas extremas calientes más frecuentes, y temperaturas extremas frías menos frecuentes en la mayoría de las zonas continentales, en escalas temporales diarias y estacionales. Además es muy probable que haya olas de calor con mayor frecuencia y más duraderas. (IPCC, 2013)	Hidrogeomorfológicos: movimiento en masa, avenida torrencial, tormentas de polvo o arena, erosión costera, degradación de suelos  Meteopiroecológicos: incendio de la cobertura vegetal

Fuente: Elaborado por los autores, con base en José Daniel Pabón.

Cabe destacar que no todos los cambios del clima y el tiempo tienen una connotación negativa. Por ejemplo, se ha evidenciado que en condiciones de mayor radiación solar y temperatura ciertos cultivos agrícolas y forestales aumentan su productividad, y estas son condiciones que el cambio climático puede traer para algunas regiones del país. Ahora bien, el que los efectos positivos se materialicen dependerá de la calidad de la información y de los tomadores de decisiones.

El análisis de las tendencias de largo plazo en los registros históricos climatológicos y oceanográficos tomados en diferentes regiones del país<sup>17</sup> muestra las siguientes evidencias de cambio climático:

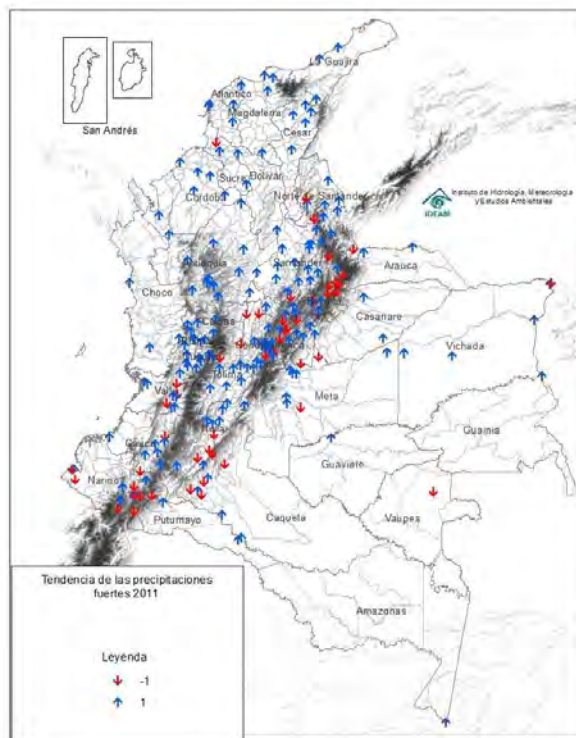
- En materia de calentamiento del océano, el IPCC ha reunido evidencia con alto nivel de confianza que señala un incremento a escala mundial de 0,11 °C por decenio en los 75 metros más superficiales, durante el período comprendido entre 1971 y 2010.
- En las costas colombianas, los registros de 53 años (1941 hasta 1994) tomados en las estaciones mareográficas de Cartagena y Buenaventura, así como el análisis de datos provenientes de estaciones ubicadas en Panamá, permiten identificar un aumento del nivel medio del mar de hasta 10 centímetros en el Caribe y de 22 centímetros en el Pacífico<sup>18</sup> (Vides M. P., 2008).
- En el marco del estudio de la tasa de ascenso del nivel del mar a nivel global, el AR5 registra que desde mediados del siglo XIX se ha presentado la mayor tasa promedio de los dos últimos milenios. Así mismo, que el aumento en el nivel global promedio del mar de 1,7 milímetros por año a lo largo del período 1901 a 2010 tiende a acelerarse: durante los últimos 40 años de dicho período (1971-2010) la tasa de aumento fue de 2 milímetros promedio por año y en los últimos 17 años (1993-2010) fue de 3,2 milímetros promedio por año (IPCC, 2013).
- Hay evidencias de un retroceso generalizado de la línea de costa colombiana, el cual ya está causando la erosión de playas, acantilados y terrazas, con la consecuente destrucción de poblados y pérdida de ecosistemas (referencias de Martínez, Robertson & Jaramillo, 2005; Robertson, Martínez & Jaramillo, 2003; Flórez & Robertson, 2001; Ideam & Universidad Nacional, 1998; citadas en (IDEAM, 2010))
- Respecto al cambio en la acidez del océano, si bien no se han realizado mediciones específicas en jurisdicción colombiana, el IPCC ha evidenciado que las concentraciones de dióxido de carbono han aumentado en un 40% desde la era preindustrial y los océanos han absorbido alrededor del 30% del dióxido de carbono antropógeno emitido provocando su acidificación. Se estima que la disminución del pH desde el comienzo de la era industrial ha sido de 0,1 (IPCC, 2013).

<sup>17</sup> En Colombia la detección de evidencias del cambio climático ha sido liderada por el IDEAM, el INVEMAR y el IAvH, entre otras entidades del Sistema Nacional Ambiental -SINA.

<sup>18</sup> Diferentes entidades han contribuido al estudio del nivel del mar en las costas colombianas. En el año 2003 se publicaron los resultados del proyecto NCCSAP-Colombia fase I: co-financiado por el Ministerio de Asuntos Exteriores de Holanda, y realizado por Invemar en asocio con la universidad EAFIT, el IAvH, los centros de investigación de la Armada Nacional (CIOH, CCCP) y el MADS. Por otra parte, desde el año 2012 se amplió el monitoreo marino con la instalación y operación de estaciones en el marco del proyecto Piloto Nacional Integrado de Adaptación (INAP, por las siglas en inglés).

- Las tendencias para el período 1971-2000 de la precipitación total anual, han mostrado disminución en unas regiones y aumentos en otras (Ruiz, 2010).
- Con respecto a eventos extremos de precipitación asociados con aguaceros fuertes, los análisis de tendencias sobre algunas estaciones del país exhiben una tendencia al aumento en gran parte del territorio nacional, correspondientes a los puntos identificados con azul en la Figura 4.
- Los registros de temperatura media para el período 1971-2000 muestran que está aumentando a una tasa de cambio de 0,13 °C por década (Ruiz, 2010).
- El área glaciaria actual en Colombia ha disminuido 57% con respecto a la misma área hace 50 años. Con base en el cambio de los datos de área que se tienen desde hace siglo y medio, se estima que Colombia pierde entre 3% y 5% del área glaciaria por año (Ceballos Liévano, Real Núñez, & Rodríguez Murcia, 2013). Sin embargo, la información no permite concluir que dichas pérdidas sean totalmente atribuibles al cambio climático.

Figura 5. Eventos extremos de precipitación (lluvias fuertes)



Indicador relacionado con la tendencia de las precipitaciones fuertes o intensas. La tendencia positiva (flechas ascendentes azules) está relacionada con un aumento en las precipitaciones intensas y la tendencia negativa con disminución (flechas descendentes rojas).

Fuente: Mayorga, Hurtado, Benavides (2011)

En la siguiente sección se presenta un análisis sobre los impactos proyectados del cambio climático en las cinco regiones naturales de Colombia, a partir de los escenarios de cambio climático de la TCN y las tendencias regionales de desarrollo.

<sup>19</sup> Mayorga, R., Hurtado, G., Benavides, H. (2011). Evidencias de cambio climático en Colombia con base en información estadística. Nota técnica 001/2011 del IDEAM. Bogotá, Colombia.



## 5. 2. ANÁLISIS DE IMPACTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO SOBRE EL TERRITORIO

El tiempo es aleatorio por naturaleza, lo cual impide predecir exactamente lo que pasará en distintos sitios, a mediano y largo plazo. Sin embargo, las tendencias en los cambios del sistema climático, los escenarios de cambio climático para Colombia y el análisis de impactos asociados, permiten definir un rango de posibilidades sobre lo que depara el cambio climático en las diferentes regiones.

La división por regiones corresponde a las cinco áreas naturales del territorio nacional. Se vincula información sobre las macro cuencas hidrográficas en reconocimiento del agua como uno de los principales factores del contexto climático, con fuerte influencia sobre la economía y las dinámicas de desarrollo.

Así mismo, este análisis refiere avances en la capacidad de adaptación de las comunidades, entidades del Estado y sectores económicos, entre otras instituciones. En este sentido se destaca la generación de información y el desarrollo de análisis orientados a informar la planificación ambiental, territorial y sectorial, adelantada en el marco de los Nodos Regionales de Cambio Climático – NRCC<sup>19</sup> y otras instituciones.

### DIAGNÓSTICO AMAZONÍA

Área continental: 40,5 millones de hectáreas

% del territorio nacional: 20%

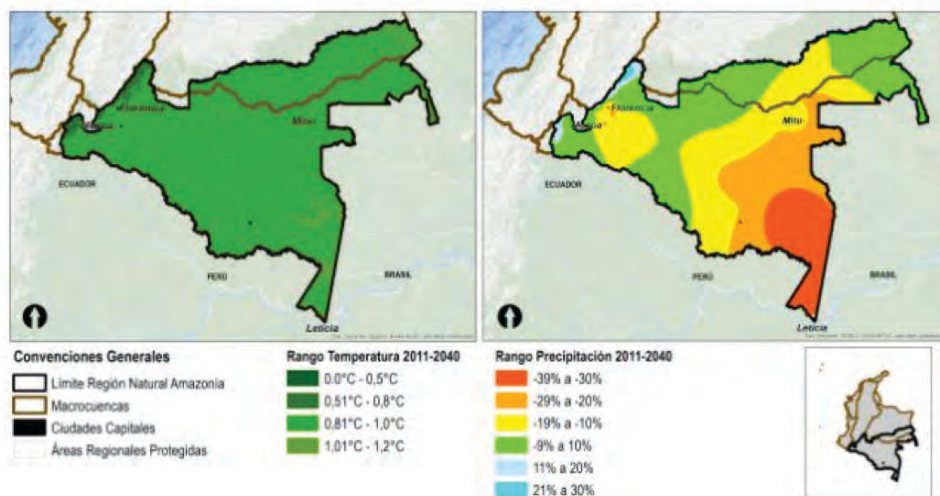
Población censo 2005: 968.255 Habitantes.

Macrocuencas: hectáreas y % en la región

Amazonas 33.028.274 (97%)

Orinoquia 7.486.015 (22%)

Mapa 1. Cambios proyectos de temperatura y precipitación en la Amazonía para el periodo 2011 - 2040 respecto al periodo de referencia 1976 - 2005



En el piedemonte, al occidente de los departamentos de Caquetá y Putumayo se proyecta un menor incremento (entre 0 y 0.5 °C) de la temperatura promedio respecto al resto de la región donde será de entre 0.74 y 0.81 °C. En cuanto a lluvia promedio anual, en el área sur oriental (Amazonas, Vaupés y parte de Caquetá) se proyecta una disminución de entre 5,5% y 20%. En tanto para el resto de la región se proyecta una menor reducción de lluvia e incluso para el piedemonte de Caquetá y Putumayo se proyectan incrementos de entre 10% y 30%. La porción de la región natural Amazonía ubicada en la macrocuena Orinoquia seguirá una tendencia similar a la del resto de esa macrocuena, con lluvias promedio similares a las del periodo de referencia y áreas pequeñas de reducción de entre 10 y 19%.

Fuente: elaborado por los autores con base en: Ciudades capitales: IGAC, 2012. Áreas Hidrográficas: IDEAM, 2010. Escenarios de temperatura y precipitación 2011-2040: Tercera Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas Sobre Cambio Climático. IDEAM, 2015.

<sup>20</sup> Los Nodos Regionales de Cambio Climático –NRCC, son instancias regionales que operan como grupos de coordinación técnica. Son consideradas por las entidades coordinadoras del PNACC como la principal ruta de enlace nación-regiones, y desde su conformación cuentan con el apoyo técnico de las mismas.

AMENAZAS	POBLACIÓN	SENSIBILIDAD
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumento de temperatura promedio.</li> <li>• Reducción de la precipitación media anual, excepto en el piedemonte.</li> <li>• Desertificación.</li> <li>• Sequía.</li> <li>• Crecientes lentas.</li> <li>• Reducción de caudales.</li> <li>• Aumento de la sensación térmica.</li> <li>• Incendio de vegetación.</li> </ul>	<p>Población urbana: 491.372</p> <p>Población rural: 476.883</p> <p>Población indígena del país: 6,8% (93.823 Censo 2005). Distribuida en 58 grupos étnicos, de los cuales son notables los indígenas Nukak por ser uno de los últimos grupos nómadas del mundo. (Gutiérrez, Acosta &amp; Salazar, 2004).</p>	<p>Alteración de características ecosistémicas de pastizales y herbazales de los biomas amazónicos y los bosques naturales frente al aumento en la sensación térmica (IDEAM, 2010).</p> <p>Algunos ecosistemas de la Amazonía son inflamables.</p>

### CAPACIDAD DE ADAPTACIÓN

Fortalezas	Atributos	Recursos
<p>Diseño de estrategias para la mitigación y adaptación al cambio climático en Vaupés, Guainía y Guaviare.</p> <p>Implementación de las Estrategias Corazón de la Amazonía y Visión Amazonía.</p> <p>Cerca del 80% de la región amazónica tiene algún grado de protección u obligaciones de conservación<sup>20</sup> (CEPAL y Patrimonio Natural, 2013).</p>	<p>SE de regulación: remoción de contaminantes del aire (e.g. material particulado, dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno); reciclaje de nutrientes en el suelo; fijación de carbono a través de la recaptura del dióxido de carbono (Killeen, Douglas, Consiglio, Jørgensen, &amp; Mejía, 2007); regulación de la variabilidad de los flujos de agua y mantenimiento de la calidad de la provisión de agua, entre otros.</p> <p>SE de aprovisionamiento: producción de alimentos, fibras, maderas, medicinas tradicionales, y productos farmacéuticos.</p> <p>SE culturales: valor espiritual y religioso para comunidades, especialmente las indígenas.</p>	<p>Cada kilómetro cuadrado de área protegida provee 1,5 Mm<sup>3</sup> adicionales de agua (Reyes Bonilla, 2013), respecto a un rendimiento promedio de la macrocuenca Amazonas de 2,18 Mm<sup>3</sup>/km<sup>2</sup>/año.</p>

### TRAYECTORIAS OPUESTAS A LA ADAPTACIÓN

Deforestación: la tasa promedio de deforestación durante el periodo 1990-2013 ha sido de 53.432 hectáreas/año, sobre un área equivalente al 3,5% del total de la región. Además, desde su declaratoria mediante la Ley 2 del año 1.959, han sido sustraídas 6,2 millones de hectáreas área de la Reserva Forestal de la Amazonía. Inicialmente tuvo 44 millones de hectáreas, de modo que ha sido reducida en un 14%.

Introducción de nuevos usos del suelo que no corresponden con su vocación: 98% de los suelos que albergan la agricultura y la ganadería en la región no son aptos para ello [cifra evaluada por los autores con base en (IGAC et Al., 2012)].

Prácticas agropecuarias relacionadas con la reducción de la capacidad del suelo para regular el agua, reciclar nutrientes, y mantenerse fértil: uso de agroquímicos y establecimiento de cultivos o praderas extensivas.

Proyección de explotación de hidrocarburos en áreas de importancia hidrológica: bloques de exploración de crudos pesados en el piedemonte de la cordillera oriental (cuencas Caguán-Putumayo, y Vaupés- Amazonas). En Caquetá y Putumayo se ubican más del 90% de los proyectos exploratorios o de producción de hidrocarburos en la Amazonia (CEPAL y Patrimonio Natural, 2013).

Roza y quema: estos ecosistemas no tienen dinámica pirogénica, por lo cual su capacidad de recuperación es menor y las pérdidas de biodiversidad y SE en estos eventos son definitivas.

### IMPACTOS POTENCIALES

Pérdida de soberanía y seguridad alimentaria por pérdida de productividad de cultivos y reducción en la oferta de alimentos extraídos del bosque.

Disminución en la productividad de pasturas, con lo cual se reduciría la producción promedio anual de carne y leche en cerca de 5,8% en Caquetá y 2,7% en Guaviare (DNP-BID, 2014).

Reducción de los desplazamientos tradicionales por vías fluviales, por niveles insuficientes para navegación, afectando la economía, la conectividad local y la calidad de vida de las comunidades.

Aumento de riesgo de incendio por aumento de temperatura y prácticas de roza y quema.

<sup>21</sup> Bajo tres figuras de ordenamiento territorial: resguardo indígena, parque nacional natural y reserva forestal.



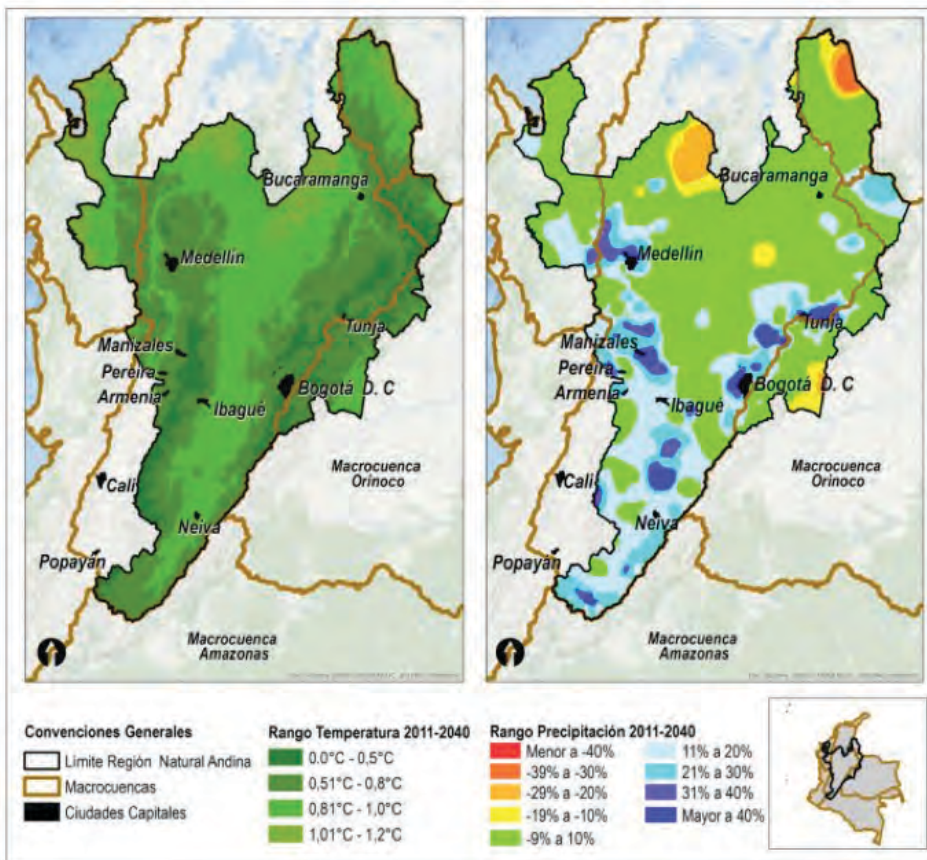
## DIAGNÓSTICO ANDES

Área continental: 21,7 millones de hectáreas.  
 % del territorio nacional: 11%  
 Población censo 2005: 24.037.065 habitantes.

Macrocuencas: hectáreas y % en la región

Caribe	3.557.767 (34%)
Magdalena Cauca	15.884.477 (59%)
Orinoco	2.214.356 (6%)
Orinoquia	109.929 (1%)

Mapa 2. Cambios proyectados de temperatura y precipitación en los Andes para el periodo 2011 - 2040 respecto al periodo de referencia 1976 - 2005



La temperatura promedio aumentará en toda la región, si bien en diferente magnitud por efecto de la altitud: los incrementos serán menores en las partes más altas de las montañas, entre 0 y 0,8 °C; y más altos en los valles de los ríos Atrato, Magdalena y Cauca, entre 0,81 y 1,2 °C. En cuanto a la lluvia promedio anual, en general se espera un aumento, con valores hasta 20% mayores a los de referencia, salvo pequeñas excepciones. Entre estas se destacan el nororiente de Norte de Santander con reducciones de hasta 40%, y el nororiente de Antioquia que pertenece a un área más amplia de la macrocuenca Magdalena-Cauca donde la reducción será entre 10 y 30%.

Fuente: elaborado por los autores con base en: Ciudades capitales: IGAC, 2012. Áreas Hidrográficas: IDEAM, 2010. Escenarios de temperatura y precipitación 2011-2040: Tercera Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas Sobre Cambio Climático. IDEAM, 2015.

AMENAZAS	POBLACIÓN	SENSIBILIDAD
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumento de temperatura promedio.</li> <li>• Aumento de la precipitación media anual.</li> <li>• Cambios en la biodiversidad y su capacidad de oferta de servicios ecosistémicos.</li> <li>• Degradación de suelos.</li> <li>• Crecientes súbitas.</li> <li>• Remoción en masa.</li> <li>• Rápida deglaciación: Las pérdidas de cobertura glaciaria han ocurrido especialmente en las tres últimas décadas, con un retroceso del frente glaciario de entre 20 y 25 metros por año.</li> </ul>	<p>Población urbana: 18.964.771</p> <p>Población rural: 5.072.294</p> <p>Población indígena del país: 14,7% (203.567 Censo 2005).</p>	<p>Áreas de humedal con relieves, suelos y sistemas de drenaje asociados dinámicas cíclicas de inundación.</p> <p>Tres cadenas montañosas con pendientes y perfiles de suelos muy sensibles a erosión y deslizamientos, en eventos de lluvias.</p> <p>Cerca del 70% de la región está afectada por erosión. En más de 1 millón de hectáreas el grado de erosión es severo, y en más de 170 mil es muy severo (Ideam &amp; Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales, 2015).</p> <p>Uno de los causantes de este fenómeno es el uso del suelo no apto para actividades agrícolas y pecuarias, que cubre cerca del 63%.</p> <p>Desde finales de la Pequeña Edad de Glaciario (1850) ha habido una pérdida acelerada del área glaciaria (IDEAM, 2012).</p>
CAPACIDAD DE ADAPTACIÓN		TRAYECTORIAS OPUESTAS A LA ADAPTACIÓN
<p><b>Fortalezas</b></p> <p>Cuatro NRCC activos y con Planes de Acción.</p> <p>Tres planes de cambio climático formulados o en implementación: Plan Huila 2050, Plan Regional Integral de Cambio Climático Bogotá - Cundinamarca, y Plan Departamental de Gestión del Cambio Climático Risaralda.</p> <p>Cuatro planes departamentales/ regionales de cambio climático en formulación: Boyacá, Tolima, Caldas, Quindío, Santander, y Oriente Antioqueño.</p> <p>Acciones de adaptación en el marco de seis proyectos: Rondas Hídricas y Bosques del NRCC de Antioquia, Café y Cambio Climático del NRCC Eje Cafetero, Análisis Multisectorial e Interinstitucional de Vulnerabilidad y Adaptación al Cambio Climático para el sector Agrícola en la cuenca alta del río Cauca –AVA, servicios ecosistémicos en Chingaza en el componente B del Proyecto Piloto Nacional de Adaptación al Cambio Climático –INAP, Adaptación a los Impactos del Cambio Climático en la Regulación y Oferta Hídrica en el Área de Chingaza–Sumapaz–Guerrero, y Programa Conjunto Macizo Colombiano.</p>	<p><b>Atributos</b></p> <p>SE de regulación: bosques andinos evitan flujos torrenciales de agua.</p> <p>SE de aprovisionamiento: en conjunto los páramos y el bosque andino aportan el agua de cerca del 45% de la población del país.</p> <p>SE culturales: valor espiritual y religioso para comunidades, entre ellas las indígenas.</p> <p><b>Recursos</b></p> <p>Cada kilómetro cuadrado de área protegida en el Alto Magdalena provee en promedio 1,3 Mm<sup>3</sup> adicionales de agua, y en el Medio Magdalena 2,7 (Reyes Bonilla, 2013), respecto al rendimiento promedio de 1 Mm<sup>3</sup>/Km<sup>2</sup>/año de la macrocuenca Magdalena-Cauca.</p>	<p>Degradación de suelos: la labranza excesiva en cultivos, la deforestación, las quemadas y los incendios forestales, aumentan el riesgo de degradación del suelo particularmente por erosión y pérdida de materia orgánica.</p> <p>Erosión: avanza a ritmo de unas 2.000 hectáreas por año (Proyecto Checua Cultivar sin Arar, 2000). Los suelos erosionados producen sedimentos que pueden acumularse en canales, lagos y/o embalses causando problemas para la generación hidroeléctrica, y pueden aumentar la turbidez del agua con repercusiones negativas para el consumo doméstico, la productividad agropecuaria y la disponibilidad de alimentos, con grandes repercusiones económicas y sociales.</p> <p>Expansión urbana: las ciudades en expansión ocupan suelos que por efecto del sellamiento pierden su capacidad para generar servicios de regulación de agua, e interrumpen la recarga de acuíferos no confinados.</p>
IMPACTOS POTENCIALES		
<p>Cambios extremos en el ciclo hídrico podrían generar desabastecimiento de agua para consumo humano y desmejorar el saneamiento básico con implicaciones en la salud humana, incremento en los costos de provisión de agua y ocasionar conflictos entre la población y entidades encargadas de la gestión de los recursos y de la provisión de agua potable (Pabón, 2010).</p> <p>Condiciones de déficit o exceso extremo de agua, en áreas desprovistas de ecosistemas reguladores, podrían significar la disminución de la confiabilidad del SIN, dado que en la región se ubican las mayores plantas hidroeléctricas, que en el año 2014 generaron el 57% de la electricidad del país.</p> <p>En esta región, donde se ubica la mayor parte de las áreas montañosas del país, cabe destacar las implicaciones para la salud poblacional de un aumento en la incidencia del dengue y la malaria ya que, con el calentamiento, podrían expandirse a zonas más altas del país y, por ende, los pisos térmicos más altos serían vulnerables a estas enfermedades (Ruiz, 2010).</p> <p>La productividad de pasturas y cultivos aumentaría con las lluvias. También habría un aumento de la temperatura promedio. Los excesos de lluvia y las temperaturas extremas podrían ser perjudiciales.</p> <p>Especies de interés forestal, como Pinuspatula, presentarían aumento en sus rendimientos y turnos de aprovechamiento más cortos (DNP-BID, 2014).</p> <p>La red vial de la región está expuesta a eventos extremos (e.g. remoción en masa) que podrían aumentar en magnitud y frecuencia, en detrimento de la distribución de alimentos, el comercio y la industria.</p>		

## DIAGNÓSTICO CARIBE

**Área continental:** 13,2 millones de hectáreas.

**Área marítima:** 53,2 millones de hectáreas.

**Área insular:** (San Andrés, Providencia y Santa Catalina): 4.971 hectáreas.

**% del territorio nacional:** 33%

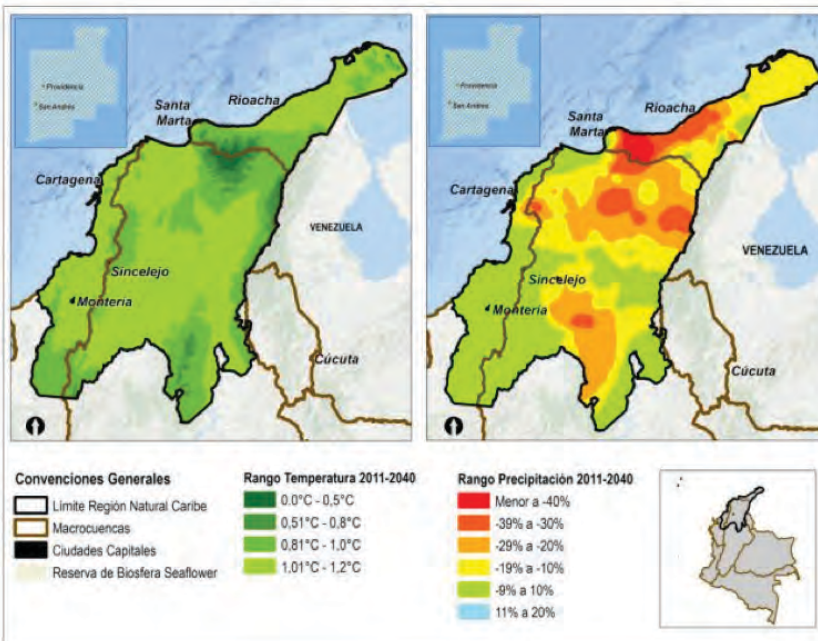
**Población censo 2005:** 9.090.413 habitantes.

**Macrocuencas:** hectáreas y % en la región

**Caribe** 3.557.767 (34%)

**Magdalena Cauca** 15.884.477 (59%)

Mapa 3. Cambios de temperatura y precipitación proyectados en el Caribe para el periodo 2011-2040 respecto al periodo de referencia 1976-2005



Hydrográficas: IDEAM, 2010. Escenarios de temperatura y precipitación 2011-2040: Tercera Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas Sobre Cambio Climático. IDEAM, 2015.

La temperatura media anual se incrementará gradualmente en toda la región. El cambio será menor en los pisos altitudinales más altos de la Sierra Nevada de Santa Marta y estribaciones de la cordillera de los Andes: entre 0.1 y 0.8 °C. En áreas más bajas la temperatura promedio llegará a ser hasta 1.2 °C más alta. En cuanto a la lluvia, el Caribe es la región del país donde se esperan las mayores reducciones. San Andrés y Providencia, Magdalena, Bolívar y Guajira serán los departamentos con los cambios más significativos.

### AMENAZAS

- Aumento de temperatura promedio del océano.
- Reducción de la precipitación media anual, en mayor grado en las áreas insulares, Magdalena y Cesar.
- Lluvias intensas aisladas en La Guajira.
- Aumento del nivel del Mar Caribe a una tasa promedio de 3,5 milímetros por año. [Martínez, Robertson & Jaramillo, 2005; Robertson, Martínez & Jaramillo, 2003; Flórez & Robertson, 2001; Ideam & Universidad Nacional, 1998].
- Desertificación.
- Sequía.
- Incendios forestales.
- Reducción de caudales.
- Reducción de la recarga de acuíferos no confinados.
- Tormentas tropicales.
- Crecientes lentas.
- Acidificación del océano.

### POBLACIÓN

Población urbana: 6.535.497

Población rural: 2.554.916

Población indígena del país: 42.5% (589.166 Censo 2005).

### SENSIBILIDAD

Mayor porcentaje de tierras intervenidas del país: cerca del 88% de la región está altamente transformada; solo el 12% es conservada bajo figuras de protección. (Inveimar, et al., 2013)

Condiciones secas: la cantidad promedio de agua que fluye por unidad de área corresponde a la más baja del país: más de 20% por debajo del promedio nacional.

Capacidad de retener y regular el agua: entre muy baja y moderada (índice de regulación hídrica reportado en IDEAM, 2015).

Línea de costa con erosión: 47%.

Procesos de salinización y sodización en el 47%, especialmente en la llanura inundable del Caribe.

El 73% de los suelos tiene algún grado de degradación por erosión: 95 mil hectáreas con un grado muy severo, 1,4 millones con erosión severa y 3,8 con erosión moderada (Ideam & Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales, 2015).

Procesos adicionales de degradación del suelo: pérdida de materia orgánica del suelo, compactación y desertificación (MADS, 2014).

## CAPACIDAD DE ADAPTACIÓN

<b>Fortalezas</b>	<p>NRCC Caribe e Insular con Plan de Acción.</p> <p>Cinco Planes planes de cambio climático formulados y en implementación: Reducción del riesgo y de la vulnerabilidad frente al cambio climático en la región de La Depresión Momposina en Colombia; Plan de Adaptación Cartagena de Indias - 4C: Cartagena Competitiva y Compatible con el Clima; Plan de Adaptación al Cambio Climático para el Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina; Plan Maestro de Cambio Climático, Montería Ciudad Verde 2019; y Lineamientos de adaptación al cambio climático del área insular del Distrito de Cartagena de Indias.</p> <p>Cinco planes departamentales/regionales de cambio climático en formulación: La Guajira, Córdoba, Atlántico, Bolívar, y Magdalena.</p> <p>Acciones de adaptación en el marco de cinco proyectos: Estrategias de adaptación al cambio climático basadas en ecosistemas para Colombia y Ecuador, Proyecto programa Medio Ambiente Colombia, Evaluación de Necesidades Tecnológicas para adaptación al cambio climático -TNA, Fortalecimiento de las capacidades institucionales para la implementación de prácticas locales de gestión integral del riesgo como medida de adaptación al cambio climático en la zona insular y costera del Caribe colombiano, y programa de adaptación en las áreas insulares del Caribe colombiano en el componente C del Proyecto Piloto Nacional de Adaptación al Cambio Climático –INAP.</p>
<b>Atributos</b>	<p>SE de regulación: los arrecifes de coral en el Caribe continental (65.680 hectáreas que reúnen el 23% del total del país) y los manglares (90.170 hectáreas que reúnen el 32% del total del país) protegen las costas aledañas frente al oleaje; todos los arrecifes del Caribe colombiano (284.530 hectáreas que equivalen al 95% del total del país) fijan carbono de la atmósfera para incorporarlo a su estructura; los manglares desalinizan el suelo a nivel subterráneo, evitando el flujo de agua salada hacia la bolsa de agua subterránea empleada para usos agrícolas o consumo humano; el bosque seco tropical regula el contenido de agua en el suelo, mantiene su estructura evitando procesos de degradación, conforma un microclima, regula la oferta de agua, y en mosaicos de paisajes con áreas agrícolas y ganaderas, pueden contribuir al control de plagas y de vectores de enfermedades.</p> <p>SE hábitat y soporte: arrecifes, el 100% de los pastos marinos del país, y manglares son salacuna, y ofrecen hábitat y soporte a especies de interés alimentario y/o económico.</p> <p>SE de aprovisionamiento: peces capturados para la alimentación de habitantes del litoral y venta comercial.</p> <p>SE Culturales: los arrecifes tienen alta relevancia cultural para los raizales, y atraen actividad turística por su belleza escénica y recreativa.</p>
<b>Recursos</b>	<p>Cada kilómetro cuadrado de área protegida provee 1 Mm3 adicional de agua, respecto a un rendimiento promedio de 1,78 Mm3/km2/año en la macrocuenca Caribe.</p> <p>Altos flujos de agua en la Sierra Nevada de Santa Marta, y el Nudo de Paramillo, contrastan con las condiciones secas dominantes en los valles de la región Caribe.</p>

## TRAYECTORIAS OPUESTAS A LA ADAPTACIÓN

Alta vulnerabilidad al desabastecimiento hídrico: la cantidad de agua usada es casi tanta como la oferta disponible promedio, mientras que el sistema hídrico tiene una baja capacidad intrínseca para regular esa oferta (IDEAM, 2014).

Alta presión por contaminación del agua: en ausencia de una gestión efectiva de las fuentes hídricas superficiales y de vertimientos, quitándole aptitud para uso doméstico y productivo y convirtiéndola en motor de degradación de ecosistemas.

Uso irracional de agua subterránea: alto nivel de aprovechamiento a pesar de no contar con un adecuado conocimiento de los sistemas acuíferos (IDEAM, 2014). Alta densidad de población en la isla de San Andrés: sin contar la población flotante asociada al turismo tiene 1.762 habitantes por kilómetro cuadrado (la FAO indica que en un espacio vital pertinente solo debe haber 400).

Conflicto entre vocación y usos del suelo: cerca del 38% del Caribe está dedicado a la ganadería, a pesar de que sólo el 6% de los suelos tienen esa vocación [cifra tomada por los autores de (IGAC et al, 2012)].

Frágil soberanía alimentaria: a pesar de que el 28% de los suelos tiene vocación agrícola, sólo tiene ese uso un 15% de la región. Sin embargo casi la mitad de ese 15% no tiene vocación agrícola por lo que cabe suponer que su productividad no es óptima.

Pérdida de fertilidad de los suelos: de los más de 9 millones de hectáreas de bosque seco que cubrían el Caribe, se ha transformado un 92% para la producción permanente agrícola y ganadera, la minería, el desarrollo urbano y el turismo, conllevando a la pérdida de su fertilidad.

Procesos acelerados de desertificación: el 65% de las tierras en el país que han sido deforestadas y eran bosque seco, la mayoría en el Caribe, presentan desertificación (IavH, 2014). Los departamentos de Atlántico y La Guajira están afectados por desertificación en más del 75% de su extensión; Magdalena, Cesar, Sucre y Córdoba, lo están en porcentajes entre el 50 y 75%; y Bolívar con un porcentaje moderado (42%). (MADS, 2014)

## IMPACTOS POTENCIALES

La exposición prolongada de los arrecifes coralinos a una mayor temperatura del agua puede causar daños irreversibles en su funcionamiento y estructura.

El ascenso del nivel del mar (ANM) aumenta la proporción de agua salada, reduce el área de transición mar-tierra y remueve sedimentos en los bosques de manglar, en detrimento del ecosistema.

Además el ANM, no considerar el ordenamiento territorial podría implicar la inundación permanente de áreas residenciales, comerciales y turísticas, entre otros. El aumento en frecuencia de mareas tormentosas podría desencadenar inundaciones, intrusión salina y salinización de cuerpos de agua dulce; y ejercer presión sobre manglares, arrecifes de coral y pastos marinos.

La aceleración de la erosión costera: sumado a los factores naturales y antrópicos que causan la erosión costera, el ANM podría agudizar la erosión que ocurre a lo largo de más de 500 kilómetros en la costa Caribe (Posada Posada & Henao Pineda, 2008), ampliar el rango de metros afectados tierra adentro y extenderla a otras áreas donde aún no ocurre.

La carga de pesca desembarcada tendría pérdidas anuales de productividad durante el periodo 2011-2100, de 5,9% para la Cojinúa-jurel; 7,7% para el Camarón Rojo; y 6,3% para atunes. [Nota al pie: (DNP-BID, 2014)]. Lo anterior no tiene en cuenta los efectos de la acidificación del océano.

Pérdida de soberanía alimentaria en el Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina: la reducción de capturas de pesca artesanal implican un cambio en la dieta de la población que depende directamente de las capturas, y en el sustento económico de 1.300 pescadores artesanales.

La producción de carne y leche se reduciría: respecto al año 2011, durante el periodo 2010-2040, en Magdalena y Norte de Cesar un 0,8% en promedio cada año; y en el Norte de Antioquia y Córdoba un 4,4%. (DNP-BID, 2014)

Los rendimientos del maíz tecnificado caerían: cada año en promedio un 24% a lo largo del periodo 2011-2040 (DNP-BID, 2014).

Mayor productividad forestal: la producción forestal potencial y los turnos óptimos forestales llevarían a un aumento promedio anual del 22,3% para la melina (en el núcleo forestal de Zambrano, departamento de Bolívar); y del 5,8% para teca (en el núcleo forestal de Puerto Libertador, departamento de Córdoba). (DNP-BID, 2014)

Ampliación de las áreas sensibles a desertificación en eventos de sequía, si continúan prácticas asociadas a la reducción o pérdida de la productividad del suelo (MADS, 2014).



## DIAGNÓSTICO ORINOQUÍA

**Área continental:** 25.4 millones de hectáreas.

**% del territorio nacional:** 12%

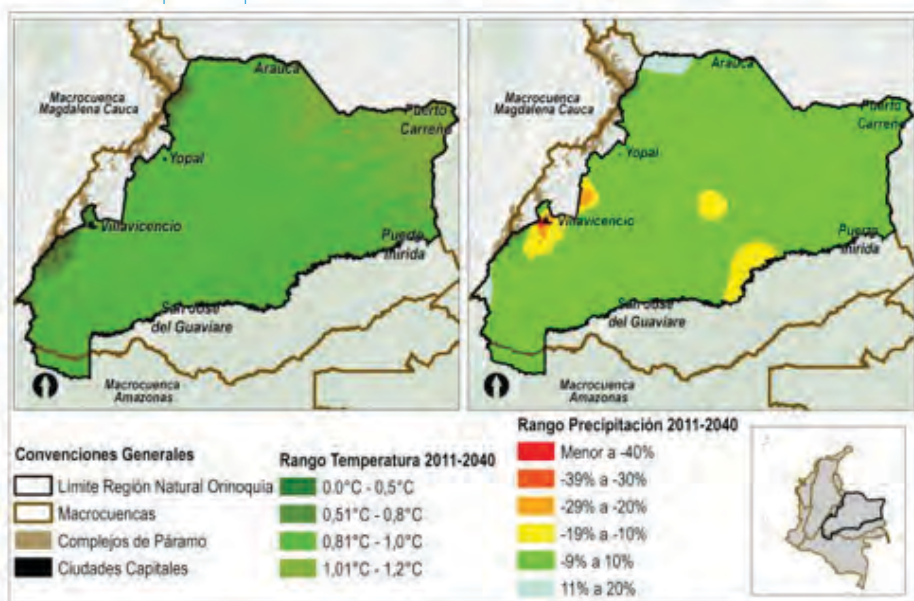
**Población censo 2005:** 1.366.511 habitantes.

**Macrocuencas:** hectáreas y % en la región

**Caribe** 4.304.544 (41%)

**Magdalena Cauca** 8.898.349 (33%)

Mapa 4. Cambios proyectados de temperatura y precipitación en la Orinoquía para el periodo 2011 - 2040 respecto al periodo de referencia 1976 - 2005



La temperatura media anual se incrementará entre 0.67 y 0.94 °C, con menores cambios en la subregión del piedemonte. En cuanto a la lluvia, no se proyectan grandes variaciones respecto a los valores históricos de referencia, si bien cabe tener precaución respecto a variaciones a lo largo del año, pues los escenarios sólo indican la tendencia promedio anual, y no informan sobre eventos extremos.

Fuente: elaborado por los autores con base en: Ciudades capitales: IGAC, 2012. Áreas Hidrográficas: IDEAM, 2010. Escenarios de temperatura y precipitación 2011-2040: Tercera Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas Sobre Cambio Climático. IDEAM, 2015.

### AMENAZAS

- Aumento de temperatura promedio.
- Reducción de la precipitación media anual, excepto en el piedemonte.
- Reducción de caudales.
- Sequía.
- Desertificación.
- Crecientes lentas.
- Aumento de la sensación térmica.
- Incendio de vegetación.

### POBLACIÓN

Población urbana: 933.487

Población rural: 433.024

Población indígena del país: 2.3% (32.520 Censo 2005).

### SENSIBILIDAD

El área inundable de las cuencas de los ríos Arauca, Guaviare, Inírida, Meta, Vichada, Tomo-Tuparro y Atabapo representa 31,7% de la superficie inundable del territorio nacional, con una superficie de 32.343 km<sup>2</sup>.

Régimen hidrológico monomodal, es decir, en el año hay una época de lluvias entre junio y agosto, y una seca entre enero y marzo.

Capacidad de retener y regular el agua: moderada en la mayor parte de la macrocuenca Orinoco, y baja en la mayoría de Meta y Casanare (índice de regulación hídrica reportado en IDEAM, 2015).

Erosión: el 15% de la región exhibe un grado moderado (3,8) y el 29% ligero (7,4) (Ideam & Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales, 2015).

## CAPACIDAD DE ADAPTACIÓN

Fortalezas	Atributos	Recursos
<p>NRCC Orinoquia activo y con Plan de Acción.</p> <p>En formulación el “Plan de Cambio Climático de la Orinoquia”, de carácter regional, con la participación de las CAR presentes en el territorio y las 4 gobernaciones, y el apoyo del sector hidrocarburos.</p> <p>Acciones de adaptación en el marco de la Estrategia sectorial de fortalecimiento de capacidades en cambio climático liderada por Cormacarena: análisis de vulnerabilidad de los subsectores sectores de arroz, ganado, palma y panela, y desarrollo de un diplomado para fortalecer capacidades en materia de cambio climático.</p>	<p>SE de regulación de humedales: dependiendo de sus características pueden facilitar la retención del agua y por tanto la regulación del régimen hídrico, controlar la erosión, purificar el agua, balancear nutrientes, favorecer la polinización, controlar enfermedades y plagas, y/o regular el clima local (absorción de radiación y aumento de evapotranspiración), y los ribereños pueden estabilizar sedimentos.</p> <p>SE de aprovisionamiento: madera, fibras, gomas, tinturas, medicinas y recursos pesqueros.</p> <p>SE culturales: valor espiritual y religioso para comunidades, entre ellas las indígenas.</p>	<p>La Orinoquia contiene 32,4% de las existencias de agua del país, 36% de los ríos con caudal superior a 10 m<sup>3</sup>/s y 38,7% de las microcuencas.</p> <p>Cada kilómetro cuadrado de área protegida de la región natural provee 2,4 Mm<sup>3</sup> adicional de agua, respecto a un rendimiento promedio de 1,5 Mm<sup>3</sup>/km<sup>2</sup>/año en la macrocuenca Orinoco.</p>

## TRAYECTORIAS OPUESTAS A LA ADAPTACIÓN

Procesos de degradación de suelos: erosión, contaminación, pérdida de materia orgánica, salinización, compactación y desertificación, particularmente en zonas de deforestación, uso intensivo de agua y/o explotación minera y petrolera.

Sobre uso de suelos para ganadería: si bien en la Orinoquia se concentra el 76% de los suelos con vocación ganadera del país, equivalente a más de 4,5 millones de hectáreas, se usa más del triple de esta área. De los casi 14 millones de hectáreas en uso ganadero sólo 3,9 millones de hectáreas (28%) corresponden a suelos con esa vocación, cifras (evaluadas por los autores con base en (IGAC et Al., 2012)) que revelan ineficiencia en el uso, mayor vulnerabilidad a procesos de degradación, y pérdida de capacidad para retener y regular el agua en 10 millones de hectáreas.

Uso sub óptimo de suelos con vocación agrícola: de los 3,3 millones de hectáreas aptas para la agricultura, sólo se usa el 19% (646.684 ha). Si bien otras 674.705 hectáreas se usan en agricultura están en suelos que no tienen esa vocación, por lo que cabe suponer que repercute sobre su productividad. Esta problemática puede acarrear consecuencias negativas no sólo para la región sino para el país dado que los suelos con vocación agrícola de la Orinoquia constituyen el 29% de los del país, y por lo tanto son determinantes para la seguridad y soberanía alimentaria.

Transformación de humedales que favorecen la regulación de agua.

## IMPACTOS POTENCIALES

Reducción progresiva de la producción de carne y leche, con promedio anual de 6,4% hasta 2040 en Casanare y en Meta de 2%, respecto a la producción del periodo de referencia 1970-2010 (DNP-BID, 2014). Esto debido a una menor producción de pasturas mejoradas consecuencia de la reducción de lluvias, y superación del umbral de temperatura máxima de 35°C que conlleva a reducción en la producción de biomasa.

Reducción en el rendimiento de los cultivos de maíz tecnificado de 4% cada año en promedio en el departamento del Meta, respecto al periodo de referencia 2000-2010, debido a la reducción en precipitación, y el aumento simultáneo de la temperatura. Este escenario debe sopesarse teniendo en cuenta que el área sembrada de maíz en Meta tiene una participación del 11% en el área sembrada de maíz tecnificado a nivel nacional (DNP-BID, 2014).

La zona productora de arroz en Casanare presentaría una disminución de 20% promedio anual en el rendimiento (respecto al periodo 2000-2010), a causa de mayor estrés térmico bajo condiciones de irrigación de moderada tecnología.

Aumento del 15% en el rendimiento de cultivos forestales de la especie Pinus caribaea en áreas de baja altitud, y reducción de los turnos forestales pasando de 5,3 bajo condiciones actuales a 6,6. La respuesta positiva estaría asociada con el aumento de las temperaturas.

Pérdida de productividad de peces: la del Bagre sería entre 3% y 4%, debido a la disminución de agua en las corrientes, la afectación de la capacidad migratoria, y la capacidad de reproducción. Si bien esta cifra puede ser mucho mayor si se consideran la alteración de corredores de dispersión de peces, las cargas de sedimentos y la alteración de las condiciones físico-químicas de los ecosistemas acuáticos continentales causados por la sociedad, y que exacerbarían los efectos negativos del cambio climático (DNP-BID, 2014). La disminución de productividad conllevaría reducción de la oferta y encarecimiento en el mercado.

Procesos de desertificación en el bosque basal del Orinoco y en las sabanas arbustivas, con potenciales consecuencias graves en sabanas áridas o semiáridas.

## DIAGNÓSTICO PACÍFICO

Área continental: 13,1 millones de hectáreas.

Área marítima: 35.9 millones de hectáreas.

Área insular: 21 hectáreas.

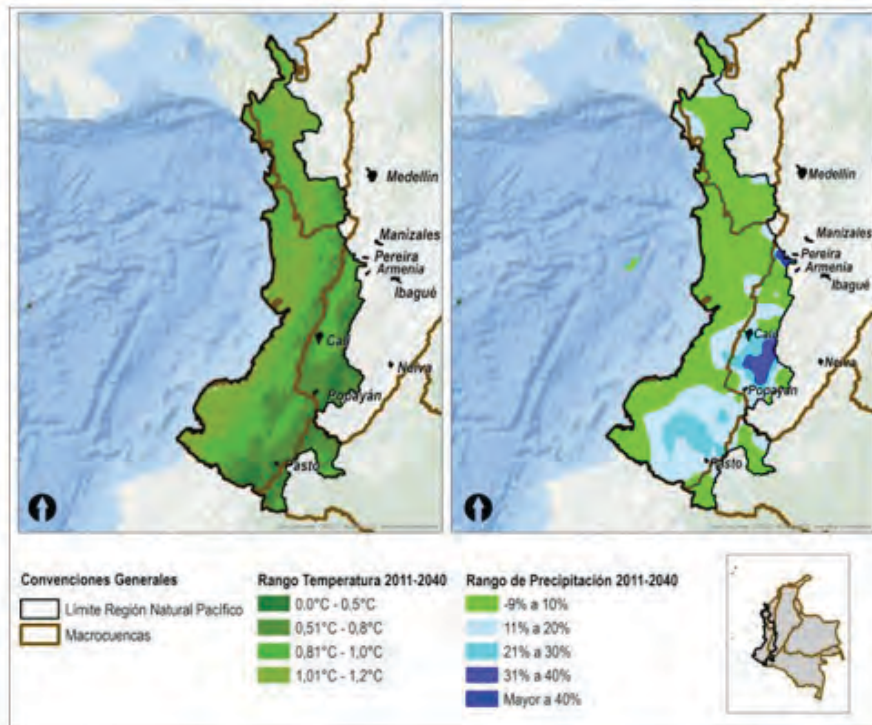
% del territorio nacional: 24%

Población censo 2005: 7.426.348 habitantes.

Macrocuencas: hectáreas y % en la región

Amazonas	786.634 (2%)
Caribe	2.613.879 (25%)
Magdalena - Cauca	2.126.691 (8%)
Pacífico	7.609.489 (98%)

Mapa 4. Cambios proyectados de temperatura y precipitación en la Orinoquía para el periodo 2011 - 2040 respecto al periodo de referencia 1976 - 2005



Fuente: elaborado por los autores con base en: Ciudades capitales: IGAC, 2012. Áreas Hidrográficas: IDEAM, 2010. Escenarios de temperatura y precipitación 2011-2040: Tercera Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas Sobre Cambio Climático. IDEAM, 2015.

La temperatura aumentará en mayor medida sobre el área litoral de la costa Pacífica, y menor sobre la cordillera de los Andes. Los incrementos estarán en el rango de 0,67 a 0,9 °C. La lluvia promedio anual será igual o mayor a los promedios del periodo de referencia. Los incrementos se esperan en áreas montañosas de los Andes occidentales con valores hasta 16% más altos. Cabe mencionar que el litoral Pacífico es actualmente la región más húmeda del país.

### AMENAZAS

- Aumento de temperatura promedio.
- Aumento del 6% en la lluvia promedio anual.
- Aumento del nivel del mar de cerca de 2,2 milímetros por año (Vides M. P., 2008).
- Acidificación del océano.
- Aumento de temperatura del océano.

### POBLACIÓN

Población urbana: 5.005.918  
 Población rural: 2.420.430  
 Población indígena del país: 33,8% (468.569 Censo 2005).

### SENSIBILIDAD

El norte presenta regímenes hidrológicos de inundación, con corrientes abundantes y cortas.

Los suelos son de baja fertilidad y restringen las actividades agrícola y ganadera (Leyva, 1993); tienen baja capacidad de drenaje, y se encuentran expuestos a un intenso régimen pluviométrico.

El sur presenta regímenes hidrológicos de sequía, con ríos caudalosos.

### CAPACIDAD DE ADAPTACIÓN

Fortalezas	Atributos	Recursos
<p>Dos NRCC activos y con Planes de Acción.</p> <p>Un Plan de cambio climático formulado para el departamento de Nariño.</p> <p>Dos planes departamentales de cambio climático en formulación: Cauca y Chocó.</p> <p>El Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente de Cali, está elaborando los "Lineamientos de Adaptación Climática" para la ciudad.</p>	<p>SE hábitat y soporte: arrecifes, y manglares son salacuna, y ofrecen hábitat y soporte a especies de interés alimentario y/o económico.</p> <p>SE de aprovisionamiento: peces capturados para la alimentación de habitantes del litoral y venta comercial.</p> <p>SE Culturales: los manglares articulan a familias dedicadas a actividades de pesca artesanal, recolección de moluscos, crustáceos, madera y plantas medicinales. Hacen del Pacífico una región con inmenso potencial para el desarrollo del ecoturismo las playas de arena fina, acantilados, litorales rocosos y los paisajes que configuran (Bonet, Pérez V, Gamarra Vergara, &amp; Viloria De la Hoz, 2008).</p>	<p>Es la región más húmeda del país. Cada kilómetro cuadrado provee 3,66 Mm3/km2/año.</p> <p>La más alta concentración de biodiversidad por unidad de área reportada en el mundo (Andrade Correa, 2011) en 1.522 kilómetros de playas, más del 77% de los manglares y bosques de transición del país, cerca de 8 millones de hectáreas de bosque natural y aproximadamente 1,1 millones de hectáreas continentales y marinas bajo alguna figura de protección, entre otros.</p>

### TRAYECTORIAS OPUESTAS A LA ADAPTACIÓN

El servicio de alcantarillado se estima que cubre al 38% de los hogares, mientras que el de acueducto a un 60%, índices que sugieren: (I) altos niveles de contaminación de quebradas y ríos, creando una mayor exposición a enfermedades en detrimento de la capacidad de adaptación de los hogares; (II) alto riesgo de desabastecimiento de agua potable en escenarios de extremos climáticos, y; (III) baja gobernanza de las comunidades para emprender mejoras sobre los bienes y servicios públicos.

El 50% de la madera aserrada del país (INVEMAR, 2009) proviene de la región, dada su vocación predominantemente forestal. Si bien la deforestación de más de 813,000 hectáreas entre 1990 y 2013, sugieren que esa tasa de extracción puede conllevar a un alto grado de degradación de los bosques.

Los métodos de extracción minera, generan condiciones de mayor vulnerabilidad frente al cambio climático. En Chocó se produce el 37% del oro y el 24% de la plata, para lo cual se usan 195 toneladas de mercurio (IDEAM, 2014). La concentración de mercurio en ríos y humedales es tóxica para los seres vivos, incluidos los peces y las comunidades que los consumen. El uso de maquinaria pesada y explosivos, cambia el entorno físico y el comportamiento de los flujos de agua, generando potenciales contextos de riesgo de inundación y erosión, entre otros. Además al no desarrollarse de forma artesanal sino a escala, vulnera el modelo de desarrollo trazado en los planes de vida de las comunidades indígenas y etno-desarrollo de las comunidades afrocolombianas.

### IMPACTOS POTENCIALES

En Nariño disminuiría el rendimiento de los cultivos de papa como consecuencia de lluvias concentradas en periodos cortos, y largos periodos sin lluvia, y del incremento en la temperatura ambiente.

En el Valle del Cauca habría un aumento en los rendimientos de maíz tecnificado, asociado a una estabilidad en la disponibilidad hídrica y un aumento moderado de la temperatura.

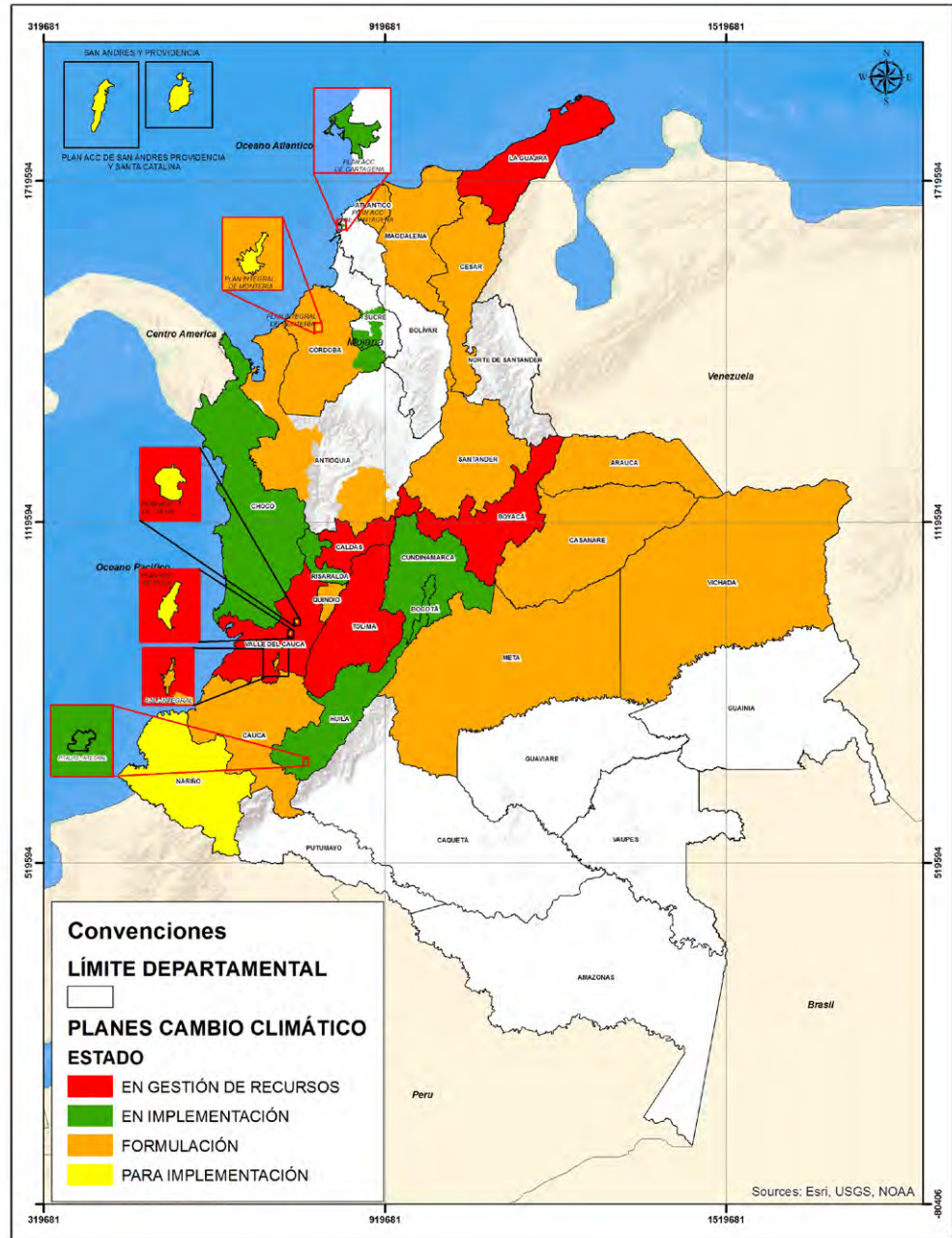
La tasa de ANM de 2,2 mm/año, sugiere que en el año 2040 el nivel promedio se habrá elevado cerca de 6 centímetros, afectando por la inundación marina a al menos el 4% de la población asentada en la región, si la distribución demográfica en 2030 no cambiara con respecto a la actual. Aproximadamente 19% de la población afectada se encontraría localizada en cabeceras municipales como Tumaco, El Charco, Nuquí, Juradó, Santa Bárbara, Olaya Herrera y Buenaventura, presentando riesgo crítico Tumaco y Buenaventura, debido a las características de vulnerabilidad de las viviendas.

El servicio de transporte de carga por vía Puerto de Buenaventura, donde durante el año 2013 se desarrolló cerca del 9% del tráfico portuario marítimo del país, y el 37% de las importaciones (Superintendencia de Puertos y Transporte, 2014), podría sufrir daños o pérdidas directas en la infraestructura (Vides M. P., 2008), pero sobre todo sufriría una pérdida de competitividad debido a la vulnerabilidad de las vías de acceso frente a eventos de remoción en masa asociados a lluvias fuertes.

La pesca marítima, que aporta el 72,4% de los desembarcos marítimos nacionales, tendría una reducción de 5,7% en las capturas de atunes y de 9,9% en la cardama, que actualmente representan el 63% y el 25% de las capturas, respectivamente.



Mapa 6. Territorios con planes de cambio climático en diferentes etapas de avance



Fuente: elaborado por la Dirección de Cambio Climático del MADS.

En el siguiente cuadro se resume, para un conjunto de impactos asociados al cambio climático, los sectores productivos de acuerdo con las regiones del país donde se presentarían con mayor severidad dichos impactos potencialmente.

Cuadro 2. Vínculo de impactos asociados al cambio climático en sectores y por regiones

	REGIÓN				
	AMAZONÍA	CARIBE	ANDINA	ORINOQUÍA	PACÍFICO
<b>AGRICULTURA</b>	Degradación de suelos	Crecientes lentas más frecuentes o de mayor magnitud Déficit de agua Degradación de suelos Incendios forestales	Crecientes súbitas más frecuentes o de mayor magnitud Degradación de suelos Afectación de servicios ecosistémicos por transición altitudinal del clima	Degradación de suelos Temporada seca y húmeda más extremas	Degradación de suelos Inundaciones más frecuentes o de mayor magnitud
<b>PECUARIO</b>	Degradación de suelos	Crecientes lentas más frecuentes o de mayor magnitud Déficit de agua Degradación de suelos	Crecientes más frecuentes o de mayor magnitud Déficit de agua Degradación de suelos	Degradación de suelos Temporada seca y húmeda más extremas	Déficit de agua*
<b>PESQUERO Y ACUÍCOLA</b>	Déficit de agua	Tormentas tropicales Acidificación del océano Aumento de la temperatura superficial del océano Déficit de agua	Temporadas secas más extremas Erosión y transporte de sedimentos	Temporadas secas más extremas	Acidificación del océano Aumento de la temperatura superficial de océano
<b>TRANSPORTE</b>	Déficit de agua	Aumento del nivel del mar	Crecientes más frecuentes o de mayor magnitud Degradación de suelos		Aumento del nivel del mar
<b>VIVIENDA, DESARROLLO TERRITORIAL, AGUA POTABLE</b>	Déficit de agua	Déficit de agua Aumento del nivel del mar Tormentas tropicales Crecientes lentas más frecuentes o de mayor magnitud Lluvias súbitas más intensas	Crecientes más frecuentes o de mayor magnitud Déficit de agua Afectación de servicios ecosistémicos por transición altitudinal del clima	Temporadas seca y húmeda más extremas	Aumento del nivel del mar
<b>ENERGÍA</b>		Déficit de agua	Erosión y transporte de sedimentos Afectación de servicios ecosistémicos por transición altitudinal del clima		
<b>COMERCIO Y TURISMO</b>	Déficit de agua Degradación de suelos	Déficit de agua Incendios forestales Tormentas tropicales Acidificación del océano Aumento del nivel del mar	Crecientes más frecuentes o de mayor magnitud Degradación de suelos Afectación de servicios ecosistémicos por transición altitudinal del clima	Crecientes lentas Sequía Desertificación Incendios forestales	Tormentas tropicales Acidificación del océano Aumento del nivel del mar
<b>MINERO</b>	Degradación de suelos	Tormentas tropicales	Erosión y transporte de sedimentos Degradación de suelos	Temporadas seca y húmeda más extremas	Degradación de suelos Inundaciones más frecuentes o de mayor magnitud

\* En el sur de la región: Cauca, Nariño, Valle del Cauca.

Convención de prioridad sugerida para la adaptación de sectores económicos por región:

- Se recomienda concentrar el **máximo** esfuerzo para la implementación generalizada de medidas de adaptación.
- Se recomienda concentrar un **muy alto grado** de esfuerzo para la implementación de medidas de adaptación.
- Se recomienda concentrar un **alto grado** de esfuerzo para la implementación de medidas de adaptación.
- Se recomienda implementar medidas de adaptación y generar un entorno habilitante para la implementación de medidas de adaptación en el mediano plazo.
- Se recomienda generar un entorno habilitante para la implementación de medidas de adaptación.
- No se identifican impactos representativos sobre el sector en la región.

Fuente: elaborado por los autores.

En este capítulo se presentan las estrategias de interés nacional para la adaptación al cambio climático, en desarrollo de los objetivos del Plan Nacional de Adaptación.

Así mismo, estas estrategias profundizan en las acciones necesarias para cumplir los lineamientos de la Estrategia Institucional para la articulación de Políticas y Acciones en materia de Cambio Climático en Colombia (Conpes 3700 de 2011); y con las Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional y la posición del país en la CMNUCC. A la vez, guarda coherencia con el documento de bases conceptuales y lineamientos del PNACC (DNP, MADS, IDEAM, UNGRD, 2012), con las orientaciones de la 'Hoja de ruta para la formulación de planes de adaptación' (DNP, MADS, IDEAM y UNGRD, 2013), así como con la Política Nacional de Cambio Climático del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Las estrategias nacionales de adaptación al cambio climático, trazan las trayectorias de cambios esperados a través de la implementación de medidas de adaptación, sin detallar asuntos operativos ni de ejecución. Los alcances de cada una de las estrategias de adaptación se acotan según sus líneas de acción.

Las líneas de acción son emprendimientos encaminados hacia la adaptación, considerados como puntos de partida para el diseño e implementación de medidas de adaptación a desarrollarse de acuerdo con los contextos, los conocimientos y los consensos específicos de los territorios y sectores.

Es importante destacar que, puesto que la adaptación es un proceso de ajuste, la mayoría de las líneas de acción hacen referencia a políticas, normas, planes, programas y proyectos existentes, de cuyo ajuste depende la configuración de un país más resiliente al cambio climático.

El proceso comprendido desde el diseño hasta la implementación de las medidas de adaptación en muchos casos tendrá lugar dentro de comunidades, sectores, territorios y grupos de interés cuyas funciones, responsabilidades y roles se constituyen no solo como puntos de partida sino también como protagonistas de la adaptación del país.

En el siguiente cuadro se presentan las estrategias y sus líneas de acción. En los siguientes acápite se describen las correspondientes líneas de acción del PNACC, agrupadas según los objetivos hacia los cuales están dirigidas.

Cuadro 3. Estrategias para la adaptación al cambio climático

PLAN NACIONAL DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO		
OBJETIVOS	ESTRATEGIAS	ACCIONES
CONOCIMIENTO	1A Fortalecimiento de la gestión del conocimiento climático, hidrológico y oceanográfico, y sobre los impactos potenciales de sus variaciones en el contexto de cambio climático	Fortalecer la capacidad de generación y divulgación de información hidrológica, meteorológica y oceanográfica del país para la toma de decisiones.
		Reunir evidencias de cambio climático y desarrollar análisis complementarios con base en los escenarios de cambio climático.
		Complementar la modelación prospectiva de fenómenos de cambio climático.
		Estudiar los potenciales impactos, la vulnerabilidad y el riesgo frente al cambio y la variabilidad climática en el territorio colombiano.
		Fortalecer el conocimiento sobre medidas de adaptación al Cambio Climático.
	1B Educación, formación, comunicación y sensibilización de públicos sobre el cambio climático	Desarrollar la estrategia de socialización, divulgación y apropiación de información y conocimiento en materia de cambio climático y sus impactos potenciales.
		Promover la integración de contenidos, y procesos de capacitación y concienciación en materia de adaptación al cambio climático en programas pertinentes de educación formal, no formal e informal.
		Promover el uso de los medios de comunicación masivos para la divulgación de conocimiento sobre impactos asociados al cambio climático y opciones de adaptación.
		Promover un proceso de capacitación, educación y socialización con entidades territoriales y tomadores de decisión.
1C Fortalecimiento de capacidades institucionales para la adaptación al cambio climático	Fortalecer el entorno institucional público y privado para la adaptación al cambio climático.	
	Mejorar continuamente las capacidades de los Nodos Regionales de Cambio Climático para la implementación, seguimiento y evaluación de acciones de adaptación.	
	Fortalecer la colaboración, investigación e innovación en materia de adaptación al cambio climático.	
PLANIFICACIÓN	2A Incorporación de la variabilidad y cambio climático en los instrumentos de planificación del Estado	Incorporar lineamientos y acciones de adaptación al cambio climático en los instrumentos de ordenamiento ambiental y territorial.
		Incorporar lineamientos y acciones de adaptación al cambio climático en los instrumentos de planificación del desarrollo a escala local, regional y nacional.
		Incorporar lineamientos y acciones de adaptación al cambio climático en los instrumentos de planificación sectorial.
	2B Desarrollo de proyectos de inversión resilientes	Fijar metas de adaptación sectorial al cambio climático que orienten los proyectos de inversión públicos y privados.
TRANSFORMACIÓN DEL DESARROLLO	3A Gestión de los impactos del cambio climático sobre la biodiversidad y la oferta de servicios ecosistémicos	Fortalecer la funcionalidad de los servicios de aprovisionamiento y regulación de agua de los ecosistemas mediante la gestión ambiental y la gestión de los recursos hídricos.
		Integrar las acciones de gestión de degradación de suelos con los objetivos de la adaptación al cambio climático.
		Usar las zonas marinas, costeras, insulares y oceánicas como pilares de resiliencia.
	3B Producción agropecuaria y seguridad alimentaria adaptadas al cambio climático	Integrar el desarrollo rural y la capacidad de respuesta al cambio climático.
		Integrar la adaptación como criterio para el aprovechamiento sostenible de recursos naturales renovables.
	3C Reducción prospectiva de riesgos en infraestructuras básicas	Infraestructura, transporte y movilidad, competitivas y resilientes al cambio climático.
		Fortalecimiento de la confiabilidad y acceso a la energía en escenarios de cambio climático.
	3D Crecimiento verde de hábitats humanos	Salud
Sistema de ciudades resilientes		

Fuente: elaborado por los autores.

## **6. 1. OBJETIVO 1: GESTIONAR EL CONOCIMIENTO SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO Y SUS IMPACTOS POTENCIALES**

Las decisiones, en un contexto de cambio climático, deben ser tomadas sobre la base de información científicamente sólida, pertinente, comprensible y accesible. Para ello la gestión del conocimiento implica acciones encaminadas a generar, robustecer, apropiar, compartir y utilizar datos, información y conocimientos útiles para la adaptación al cambio climático.

Según el lineamiento “2. Información para la toma de decisiones” del Conpes 3700 de 2011, el diseño, formulación, seguimiento, evaluación económica y ajuste de la Estrategia Institucional para la Articulación de Políticas y Acciones en Materia de Cambio Climático en Colombia y sus componentes, deberá soportarse en información cuantitativa y cualitativa precisa, resultado de: (i) la generación de escenarios climatológicos futuros a escalas nacional, regional y local, (ii) la cuantificación de los impactos físicos sobre ecosistemas y los servicios que estos suministran, sociedades y actividades económicas, (iii) la estimación de los costos y beneficios económicos y sociales de los impactos físicos del cambio climático y (iv) la producción de información estadística básica requerida en los análisis de cambio climático.

Ante todo, se debe procurar que la información geo referenciada que generen las entidades competentes, como insumo para los diferentes instrumentos de planificación ambiental y territorial, sea compatible entre sí. De esta forma, los análisis e indicadores hidroclimatológicos pueden incorporarse desde las correspondientes fases de diagnóstico y prospectiva. Asimismo, esto permitirá entender cómo los instrumentos vigentes y las acciones de adaptación que se definan a nivel sectorial ayudan a comprender los efectos del clima sobre la actividad productiva y el territorio en el cual tiene lugar.

Así mismo, la gestión del conocimiento implica fortalecer la capacidad institucional de las entidades del gobierno nacional y regional para la participación, el acceso a la información, la conciencia pública, la capacitación, la educación y la investigación, de acuerdo con los lineamientos plasmados en la Estrategia Nacional para la Educación, Sensibilización y Educación de Públicos sobre Cambio Climático.

La gestión de conocimiento es un elemento esencial pues da claridad sobre los vínculos entre las condiciones sociales y económicas en el país y la vulnerabilidad al cambio climático. Además, permite orientar e informar procesos para la implementación de acciones de adaptación al cambio climático en la medida que permite detectar cuáles son las regiones y sectores productivos que merecen especial énfasis de adaptación.

En otras palabras, permite orientar esfuerzos para la generación de mayor capacidad de adaptación, la reducción de sensibilidad a eventos y procesos asociados a la variabilidad y al cambio climático, la reducción de la exposición a impactos

esperados de la variabilidad y al cambio climático y la reducción del riesgo asociado a la variabilidad y el cambio climático.

A continuación se detallan las cuatro estrategias que desarrollan el Objetivo 1.

### **Estrategia 1.A. Fortalecimiento de la gestión del conocimiento climático hidrológico y oceanográfico y sobre los impactos potenciales de sus variaciones en el contexto de cambio climático.**

El principal insumo para que los procesos de decisión sobre el desarrollo favorezcan la adaptación al cambio climático es el conocimiento respecto a sus impactos potenciales y respecto a medidas para minimizarlos u obtener el máximo provecho.

Para ello, esta estrategia consiste en el fortalecimiento de todos los procesos que integran la gestión del conocimiento, a saber: generación y/o captura, análisis, documentación, posicionamiento, divulgación y uso de datos e información, así como experiencias, valores, y "saber hacer".

A continuación se describen las cinco líneas de acción que corresponden al desarrollo de esta estrategia.

Fortalecer la capacidad de generación y divulgación de información hidrológica, meteorológica y oceanográfica del país para la toma de decisiones de adaptación al cambio climático.

#### ALCANCE

Se debe trabajar en el fortalecimiento de aspectos institucionales y financieros de la red hidrológica, meteorológica y oceanográfica de Colombia. Esto por cuanto el conocimiento que genera la red da lugar a:

- Reunir los valores monitoreados de variables climáticas, hidrológicas y oceánicas en tiempo real, punto de partida para desarrollar evidencias de cambio climático e identificar e interpretar el proceso en el mediano y largo plazo.
- Desarrollar proyecciones tendenciales de corto y mediano plazo (4-10 años) de variables climáticas y modelación de escenarios de cambio climático para largo plazo (más de 10 años).
- Generar modelos climáticos
- Modelar la cantidad, calidad y disponibilidad de recursos hidrológicos superficiales y subterráneos para escenarios prospectivos de cambio climático.
- Analizar la vulnerabilidad y el riesgo frente a eventos hidro-meteorológicos y oceánicos, así como procesos graduales de cambio climático.

Es de especial importancia el fortalecimiento de servicios climáticos, es decir, el desarrollo y provisión de información climática y meteorológica para la toma de decisiones. Esto incluye la producción, traducción, transferencia y uso de conocimiento e información para el desarrollo de políticas y la planeación climáticamente inteligente.

---

## ANTECEDENTES

Las actividades de monitoreo y los datos e información generados pueden aumentar su impacto positivo sobre propósitos de múltiples entidades ampliando la cobertura espacial de los datos para el robustecimiento de estudios locales, y mejorando el flujo de datos e información para beneficio de todos los usuarios. Para ello el Estado, en cabeza del SINA, ha formulado acciones de carácter intersectorial para la producción, acceso y uso de datos e información hidrológica, meteorológica y oceanográfica, de manera conjunta entre las entidades que operan estaciones de monitoreo de estas categorías de datos e información, bajo la coordinación del IDEAM como autoridad hidrológica y meteorológica y siguiendo la metodología elaborada por la Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales (ICDE).

Esta línea de acción está en el marco del Sistema de Información Ambiental de Colombia (SIAC), cuyo objetivo es la gestión de información ambiental del país, para facilitar la generación de conocimiento, la toma de decisiones, la educación y la participación social para el desarrollo sostenible.

---

## ACTORES

- Ideam
- MDN - DIMAR
- Corpoica
- UNGRD
- MADS
- Invemar
- MADR
- DNP
- Corporaciones Autónomas Regionales
- Aeronáutica Civil
- Servicio Geológico Colombiano

Reunir evidencias de cambio climático y desarrollar análisis complementarios con base en los escenarios de cambio climático.

---

## ALCANCE

Las evidencias de cambio climático derivan del análisis de la tendencia histórica del comportamiento de variables climáticas. La robustez de estos análisis, de acuerdo con la experiencia en modelación climática, se puede aumentar con la ampliación de la cobertura geográfica del monitoreo de variables meteorológicas, hidrológicas y oceanográficas en sitios de interés. Los análisis de tendencias deben realizarse sobre procesos de cambio especialmente indicativos de cambio climático, los cuales se relacionan en el Cuadro 1.

La utilidad de reunir evidencias de cambio climático radica en que permiten informar si existe la necesidad de ajustar las condiciones de ocupación conforme los territorios expuestos a amenazas se amplíen o reconfiguren, así como definir las unidades geográficas donde hace falta implementar sistemas de alerta temprana de eventos de variabilidad climática o extremos.

Además, a partir de series de tiempo, se pueden hacer proyecciones de variables climáticas a escala local de corto (1 a 3 años) y mediano plazo (4 a 10 años), que por tratarse de plazos más cortos complementan la información de los rangos de cambio proyectados por los escenarios de cambio climático. Cabe reiterar que, si bien la escala espacial de estos escenarios es de 1:100.000, es la mejor información prospectiva de la cual se puede disponer a niveles nacional y departamental, en la medida en que la reducción de escala les conferiría mayor incertidumbre.

La complementariedad de los escenarios nacionales de cambio climático y los análisis de tendencias también radica en que la complejidad asociada al clima y la forma variable de su comportamiento ameritan un uso cuidadoso de la información, de modo que en su aplicación para la toma de decisiones a escala local se reconozcan los rangos de incertidumbre asociados al cambio climático.



## ANTECEDENTES

Las Corporaciones Autónomas Regionales y demás autoridades ambientales tienen la responsabilidad de gestionar la información meteorológica, hidrológica y oceanográfica en su jurisdicción. En este sentido, esta acción estratégica consiste en considerar que estas funciones deben empezar a informarse sobre la influencia del cambio climático sobre dichas variables y a generar análisis sobre cómo continuará comportándose en el futuro su entorno meteorológico, hidrológico y oceanográfico.

Esta línea de acción está en el marco del Sistema de Información Ambiental de Colombia (SIAC), cuyo objetivo es la gestión de información ambiental del país, para facilitar la generación de conocimiento, la toma de decisiones, la educación y la participación social para el desarrollo sostenible.

## ACTORES

- Ideam
- MDN - DIMAR
- Municipios y Distritos
- MADS
- Invemar
- Corporaciones Autónomas Regionales
- Servicio Geológico Colombiano

## Complementar la modelación prospectiva de fenómenos de cambio climático

### ALCANCE

La modelación prospectiva contribuye a la generación de conocimiento para anticipar el rango de escenarios más factibles a futuro con el fin de proponer ajustes sobre las decisiones y políticas públicas de modo que sean adaptadas al cambio climático. Las dos categorías de modelación en las cuales pone énfasis esta acción son:

*Modelación hidrológica:* da lugar a generar conocimiento respecto al impacto del clima y los cambios de uso del suelo sobre el balance hidrológico, la oferta de agua, la calidad del agua, la magnitud y frecuencia de inundaciones, la ocurrencia de temporadas secas, la recarga de acuíferos, la disponibilidad de agua para el normal funcionamiento de los ecosistemas (caudal ecológico) y los factores de exposición o vulnerabilidad que dentro de cada contexto específico se deben abordar para una gestión del desarrollo adaptada al cambio climático.

*Modelación hidrodinámica costera:* es el punto de partida para formar conocimientos respecto al transporte de sedimentos, morfología, batimetría, oleaje, corrientes, marejadas, calidad del agua y cambios en los ecosistemas marinos y/o costeros.

De esta forma, las Corporaciones Autónomas Regionales y los diferentes sectores productivos podrán contar con información más robusta que puede ser incorporada en los planes de manejo ambiental de acuíferos y demás recursos hídricos, en el ordenamiento territorial y en la planificación de las actividades productivas.

## ANTECEDENTES

El IDEAM lidera la conformación del Centro de Modelación Nacional Hidráulica e Hidrológica, con el fin de fortalecer la capacidad de modelación del país, articular los esfuerzos de modelación hidráulica, hidrológica e hidrogeológica que se vienen realizando desde diferentes ámbitos y responder oportunamente a las demandas de información desde instancias nacionales, regionales y locales.

Por su parte, el INVEMAR cuenta con una capacidad instalada para la modelación hidrodinámica con aplicaciones en geociencias marinas y costeras y calidad ambiental marina, entre otras.



---

## ACTORES

- Ideam
- Invemar
- MADS
- Universidades
- Servicio Geológico Colombiano
- Colciencias
- Corporaciones Autónomas Regionales

Estudiar los potenciales impactos, la vulnerabilidad y el riesgo frente al cambio y la variabilidad climática en el territorio colombiano

---

## ALCANCE

En aras de emprender acciones de adaptación al cambio climático, es necesario contar con información suficiente y adecuada sobre la situación frente al clima de las diferentes regiones y sectores. Algunos conceptos que son objeto de estudio son:

*Impactos potenciales sobre la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos:* (i) en qué medida, dentro del conjunto de motores de transformación y pérdida de la biodiversidad, el cambio climático contribuye a impactar tanto los atributos de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos; (ii) cómo se afectan las poblaciones y sectores económicos que se benefician de la extracción de recursos naturales (e.g. pesca) y de servicios ecosistémicos (e.g. regulación de la calidad y cantidad de agua, regulación de la calidad del suelo).

*Impactos potenciales sobre eventos en salud:* enfermedades transmitidas por agua o alimentos, enfermedades transmitidas por vectores, enfermedades respiratorias y cardiovasculares, zoonosis, accidentes ofídicos y accidentes por animales ponzoñosos, inseguridad alimentaria, contaminación de fuentes de abastecimiento de agua y lesiones en eventos de desastre.

*Impactos potenciales sobre la productividad:* quienes tienen actividades económicas y los responsables de proyectos de infraestructura deben formar nuevos niveles de conocimiento respecto a los potenciales impactos sobre sus activos, su operación y la calidad de sus procesos. Esta acción es especialmente apremiante en ubicaciones de alta productividad económica y en aquellas donde se esperan impactos potenciales significativos del cambio climático.

En el caso agropecuario y forestal, además de la generación de Boletines Agroclimáticos Nacionales y Regionales, es importante consolidar un mayor número de mesas regionales para aterrizar en territorio la información cuantitativa de pronósticos agrícolas, fortalecer el trabajo con agentes de extensión y los sistemas de difusión.

*Análisis de vulnerabilidad y riesgo frente al cambio y la variabilidad climática:* la evaluación de riesgos es un proceso que ayuda a determinar la naturaleza y el alcance de ese riesgo, mediante el análisis de amenazas y la evaluación de las condiciones de vulnerabilidad existentes que podrían resultar en daños a las personas expuestas y a los bienes, servicios, medios de subsistencia y la biodiversidad y servicios ecosistémicos de los que dependen.

*Oportunidades de energías renovables:* el conocimiento sobre los vientos, la radiación solar y demás fuentes renovables de energía se debe interpretar de acuerdo con los escenarios de cambio climático y traducirlo en planes/estrategias de expansión/diversificación de las fuentes energéticas en beneficio de la confiabilidad de este servicio básico.

*Oportunidades de productividad agrícola y forestal:* el aumento de la temperatura puede inducir al aumento en la productividad de cultivos agrícolas y aumento de rendimientos y disminución en los turnos óptimos forestales, aunque el efecto puede llegar a ser diferenciado por especies y regiones.

*Valor económico de los impactos del cambio climático:* las consecuencias económicas del cambio climático y los costos evitados de la adaptación son productos de conocimiento cercanos al lenguaje de los tomadores de decisión.

*Costumbres y saberes:* en el país existen muchas regiones donde el conocimiento tradicional debe ser considerado como aporte al desarrollo de análisis y/o evaluaciones de vulnerabilidad, a pesar de no tener el respaldo del método científico en su fundamento. Lo anterior debe considerarse especialmente en marcos de acción locales.

Las diferentes fuentes de datos e información se deben considerar como complementos en el proceso de conocimiento de la vulnerabilidad, los riesgos y los impactos frente al cambio climático.

Definir y monitorear indicadores de vulnerabilidad y riesgo climático y medidas de adaptación que se hayan implementado, con el propósito de minimizar los impactos de eventos en salud relacionados con el clima.

## ANTECEDENTES

Actualmente el país cuenta con información a escala regional de escenarios de cambio climático y ha generado análisis de vulnerabilidad a nivel nacional, regional y local. Las comunicaciones nacionales son los reportes oficiales de vulnerabilidad del país, aunque estos pueden no brindar información suficientemente detallada de nivel local. En este orden de ideas, los análisis existentes pueden mejorar, en algunos casos en la medida que incorporen información climática actualizada y haciéndolos extensivos a todo el territorio nacional. Además, deben consolidarse como insumos indispensables para informar los instrumentos de ordenamiento y desarrollo territorial en todo el país.

En el caso de arrecifes de coral, institutos de investigación como el Centro de Investigaciones CIOH y la Universidad Nacional de Colombia, están realizando estudios sobre la pérdida de carbonatos de los corales por el aumento de temperatura de los océanos, principalmente en zonas insulares, así como la posible acidificación del Mar Caribe. Sin embargo, hace falta ampliar la investigación respecto a su evolución en el tiempo y sus efectos sobre la pesca y el ecoturismo.

Desde el sector agropecuario se generan Boletines Agroclimáticos Nacionales y Regionales, mientras que en el sector hidroenergético las empresas generadoras desarrollan estudios prospectivos para informar sus decisiones al resto del mercado energético.

En materia de análisis económicos sobre las implicaciones del cambio climático en el país, desde 2011 el Estudio de Impactos Económicos de Cambio Climático para Colombia –EIECC desarrolla una agenda de investigación a largo plazo coordinada por el DNP en cuyo marco genera recomendaciones sobre medidas óptimas para reducir impactos negativos o aprovechar las oportunidades del cambio climático. En su marco se han estimado los costos de impactos del cambio climático en siete subsectores de la economía y se han evaluado los costos y beneficios de medidas de adaptación.

## ACTORES

- IAvH
- IIAP
- CRA
- Invias
- UNGRD
- INVEMAR
- PNN
- Sinchi
- CREG
- INS
- CIAT
- UNIVERSIDADES
- Corporaciones Autónomas Regionales
- IDEAM
- ANI
- Colciencias
- Entidades territoriales
- Centros de investigación y desarrollo tecnológico del sector agropecuario de Colombia
- Empresas generadoras de energía hidroeléctrica
- Empresas de Servicios Públicos Domiciliarios de agua potable y alcantarillado

## ALCANCE

De cara a una problemática actual o potencial asociada al cambio climático, puede haber múltiples opciones de adaptación. Esta línea de acción tiene el propósito de enriquecer y diversificar el conocimiento sobre la complejidad técnica, complementariedad con otros objetivos de desarrollo, demanda de insumos, demanda de esfuerzo humano, costos monetarios, beneficios monetarios, aceptación social en el sitio de implementación, cobeneficios y trazabilidad de las medidas (proyectos, programas, políticas, entre otros) de adaptación consideradas. Esta acción busca también identificar y caracterizar medidas de adaptación encaminadas a aprovechar oportunidades de los procesos de cambio gradual del clima.

De este modo, se facilita a los tomadores de decisión formar criterios basados en conocimiento suficiente para elegir medidas de adaptación. Luego, a su cargo estará el proceso de diseño técnico y financiero y la definición del respectivo mecanismo de implementación, según el contexto específico.

Las problemáticas sobre las cuales se recomienda concentrar la identificación de medidas adecuadas para contextos territoriales específicos son: (i) degradación y desertificación de suelos; (ii) disponibilidad de agua; (iii) seguridad y soberanía alimentaria; y (iv) diversificación y masificación de fuentes sostenibles de energía. En este marco se destaca la importancia de evaluar el impacto de medidas de adaptación basada en ecosistemas, en virtud de su bajo costo y la variedad de cobeneficios asociados.

Respecto a la forma de abordar esta línea de acción, cabe destacar la importancia de analizar medidas de adaptación con enfoques diferenciales desde las perspectivas de género, grupos etarios, condición de discapacidad, etc. Deben ser tenidos en cuenta en todos los aspectos del conocimiento sobre la vulnerabilidad al cambio climático y en la definición de medidas de adaptación, pues los roles y responsabilidades de cada miembro de una comunidad con miras a la seguridad alimentaria, la gestión del agua, la educación ambiental, etc. tiene implicaciones sobre la igualdad de oportunidades.

En el marco de esta línea de acción tienen un rol protagónico la ciencia, la tecnología y la innovación (CTel), en la medida que, igual que la adaptación, buscan promover la competitividad, la productividad y el crecimiento. En efecto, la CTel es una de las tres categorías de medios de implementación reconocidos por la CMNUCC como factores necesarios para lograr los objetivos de adaptación y de mitigación de GEI.

Para poner en práctica la CTel en el ámbito de adaptación, se destaca la relevancia de poner en práctica las recomendaciones de los 'Estudios de la OCDE de las Políticas de Innovación: Colombia' (OECD, 2014), las oportunidades de intercambio Sur-Sur y la importancia de criterios como son eficiencia en el uso de recursos (e.g. agua, energía), diversificación de fuentes de recursos, reutilización y reciclaje de recursos y costo eficiencia de largo plazo.

Con el fin de difundir, retroalimentar y mejorar el conocimiento respecto a medidas de adaptación, los coordinadores del PNACC publicarán como contenido web un portafolio de medidas de adaptación exitosas, derivadas de experiencias de un amplio espectro de actores interesados, desde empresas privadas hasta grupos comunitarios.

---

## ANTECEDENTES

En el marco de planes existentes territoriales y sectoriales de adaptación al cambio climático, el Proyecto Piloto Nacional de Adaptación al Cambio Climático – INAP, el Programa conjunto de integración de ecosistemas y adaptación al cambio climático en el Macizo Colombiano, el Análisis Multisectorial e Interinstitucional de Vulnerabilidad y Adaptación al Cambio Climático para el sector Agrícola en la cuenca alta del río Cauca – AVA y la Evaluación de Necesidades Tecnológicas para adaptación al cambio climático –TNA se formularon e implementaron medidas de adaptación que hacen parte del acervo de conocimiento en el país en la materia.

## ACTORES

- Centros de investigación y desarrollo tecnológico del sector agropecuario de Colombia
- Empresas generadoras de energía hidroeléctrica
- Empresas de Servicios Públicos Domiciliarios de agua potable y alcantarillado
- Empresas privadas y mixtas de la industria, el comercio, la infraestructura, y los servicios
- Dirección Nacional de Bomberos de Colombia
- IAvH
- IIAP
- Corpoica
- Invias
- UNGRD
- PNN
- Sinchi
- CIAT
- ANI
- Colciencias
- Corporaciones Autónomas Regionales
- IDEAM
- INS
- UPME
- Entidades territoriales
- Entidades sin ánimo de lucro
- Academia
- INVEMAR

### **Estrategia 1.B. Educación, formación, comunicación y sensibilización de públicos sobre el cambio climático**

Esta estrategia busca favorecer tanto la generación de competencias como la apropiación de realidades concretas con respecto al clima, para así promover actitudes participativas y activas frente al ambiente, los individuos, colectivos, ecosistemas y demás medios que le componen a través de procesos participativos complejos y sistémicos orientados a la mitigación y adaptación del cambio climático como procesos que permitan al territorio ser bajo en carbono, resiliente y competitivo al cambio climático.

De acuerdo con el lineamiento “3. Comunicación y educación ambiental” del CONPES 3700 de 2011, el PNACC se articula con el Artículo No 6 de la CMNUCC, con la Estrategia Nacional de Educación, Formación y Sensibilización de Públicos sobre Cambio Climático en Colombia (ENECC) y a los lineamientos de la Política Nacional de Educación Ambiental.

Los ejes estratégicos definidos para implementar la ENECC son (1) Participación; (2) Acceso a la información; (3) Conciencia pública; (4) Capacitación; (5) Educación; e (6) Cooperación Internacional. En su plan estratégico de acción, la ENECC define responsabilidades y públicos diferenciados para su implementación, seguimiento, acompañamiento y evaluación.

El MADS ha venido trabajando sobre un plan de acción que hace efectivas las diferentes propuestas contenidas en la ENECC a través de procesos articuladores, incluyentes y participativos, que permiten una oferta de información adecuada con el enfoque respectivo para diferentes públicos, y con las herramientas y recursos pertinentes para la promoción de capacidades en cambio climático.

A través de esta estrategia, el PNACC elabora sobre acciones alineadas con la ENECC, con el propósito de sensibilizar y formar públicos conocedores de las implicaciones del cambio climático sobre el desarrollo del territorio y las principales acciones que pueden llevarse a cabo para afrontar tales implicaciones. Las cinco acciones estratégicas se presentan a continuación.

Desarrollar la estrategia de socialización, divulgación y apropiación de información y conocimiento en materia de cambio climático y sus impactos potenciales

---

#### ALCANCE

Mediante esta acción se busca ampliar la información ofrecida a los diferentes públicos, y la forma (lenguaje, medios, dinámicas de divulgación) cómo se comunica esta información técnica sobre cambio climático, que como mínimo debe incluir la que se genera en el marco de las Comunicaciones Nacionales frente a la CMNUCC, los institutos de investigación y los planes de adaptación o planes integrales de cambio climático.

El conocimiento producido con respecto al clima, el cambio gradual del clima, la probabilidad de ocurrencia de eventos extremos, los impactos esperados y las medidas de adaptación deben hacerse disponible para la sociedad colombiana, de modo que pueda acudir a ella en contextos de reflexión, conocimiento y decisión.

Para lo anterior, se debe programar una agenda gestionada por un equipo interdisciplinario e inter institucional familiarizado con las mejores prácticas de la profesión de la comunicación.

Se requerirán diferentes medios para aproximarse al lenguaje y las necesidades de diferentes actores en el territorio, como instituciones, comunidades, empresas privadas, tomadores de decisión, autoridades ambientales y establecimientos educativos, entre otros.

---

#### ANTECEDENTES

En desarrollo de la Segunda Comunicación Nacional ante la CMNUCC, el país generó la Estrategia Nacional de Educación, Formación y Sensibilización de Públicos sobre Cambio Climático (ENECC). El bajo grado de implementación de su Plan Estratégico de Acción indica que se deben evaluar medidas que aumenten su operatividad, aclaren la corresponsabilidad de las entidades competentes y asignen unos plazos de ejecución de las metas, así como del plan estratégico de acción definido en la estrategia.

Las entidades del Estado cuentan con portales web en los cuales se publica un amplio espectro de información, en algunos casos asociada al cambio climático. Estas se constituyen en el punto de partida para divulgar de manera más enfocada, así como articular diferentes fuentes y perspectivas de conocimiento sobre cambio climático.

El Portal de Cambio Climático: [www.cambioclimatico.gov.co](http://www.cambioclimatico.gov.co) creado en el marco de la SCN es una herramienta esencial para la implementación de la ENECC. En efecto el Portal de Cambio Climático permite a todos los públicos acceder fácilmente a información y conocimiento sobre cambio climático, incluyendo desde aspectos conceptuales, institucionales y de política pública, hasta temas relativos a inventarios nacionales de GEI, adaptación, mitigación y proyectos en curso. El Portal es administrado de manera conjunta entre el MADS y el IDEAM, adicionalmente en la sección de cambio climático de la página del ministerio de ambiente y desarrollo sostenible (<https://www.minambiente.gov.co/index.php/ambientes-y-desarrollos-sostenibles/cambio-climatico>), donde se encuentra información de las herramientas y estrategias que están siendo desarrolladas actualmente en el país. También se cuenta con una plataforma virtual que permite la divulgación de información, como programas de capacitación básicos sobre adaptación y cambio climático.

## ACTORES

- IAvH
- IIAP
- Corpoica
- Invias
- UNGRD
- FINDETER
- INVEMAR
- PNN
- Sinchi
- CIAT
- ANI
- DNP
- MADS
- Corporaciones Autónomas Regionales
- IDEAM
- INS
- UPME
- Entidades territoriales
- ESAP
- RNJA

Promover la integración de contenidos y procesos de capacitación y concieciación en materia de adaptación al cambio climático en programas pertinentes de educación formal, no formal e informal.

## ALCANCE

Por medio de esta acción se busca que las instituciones educativas, a la luz de los Proyectos ambientales escolares y los Programas de emprendimiento y de labor social, incluyan dentro de sus acciones escolares temas de cambio climático que aporten al fortalecimiento de habilidades y conocimientos sobre adaptación.

Con esta estrategia, se desea principalmente que tanto a nivel curricular como en el pilar de proyectos escolares se puedan trabajar temas de adaptación al cambio climático, pues por medio de la transversalización de estas temáticas en materias afines se pueden empezar a cultivar conocimientos y responsabilidades en los alumnos, las cuales se llevarían a la práctica a través de los diferentes proyectos de emprendimiento, alfabetización, trabajo social o en función del PRAE que tengan en la institución educativa.

Las áreas de conocimiento que se desarrollan en el Aula están brindando continuamente herramientas a los alumnos para enfrentar el mundo, e inciden profundamente en las decisiones que estos toman frente al medio que les rodea, por lo que es imprescindible, desde la primera infancia, generar procesos de reconocimiento y construcción de capacidades y nociones mínimas sobre los retos que propone el cambio climático para nuestro país.

Además, lo anterior busca que los programas de educación superior de las áreas de conocimiento asociadas a las ciencias naturales, ciencias de la tierra y urbanismo complementen sus contenidos con conocimientos en materia de cambio climático y adaptación. Lo anterior con la intención de que la oferta laboral esté en capacidad de satisfacer la demanda en el país de profesionales entrenados para analizar problemáticas y soluciones asociadas al cambio climático.

El país requiere mayor capacidad técnica y tecnológica para elaborar modelos climáticos que permitan proyectar los efectos del cambio climático en el territorio, en términos de potenciales impactos sobre la estructura productiva, la migración poblacional y de especies, los patrones de asentamiento de comunidades, y la oferta de servicios ecosistémicos, en escenarios con cambio climático y sin cambio climático.

## ANTECEDENTES

Nacionalmente, las instituciones educativas han reconocido la importancia del cambio climático, por lo que vienen trabajando en diversos proyectos para poder adaptarse a este. De la mano de los CIDEAS, las IE han emprendido un camino de oportunidades para las estructuras escolares y para la gestión del conocimiento en el aula.

Este es un trabajo articulado entre diferentes actores nacionales y regionales, como el MEN, MADS, Secretarías de educación, CAR´s, CIDEAS, entre otros.

Diferentes instituciones educativas han incluido a voluntad contenidos en materia de cambio climático dentro de sus pènsum, como cátedras o prácticas particulares. Actualmente las redes universitarias generan un esfuerzo contundente e importante por articular temas de ciencia, investigación y tecnología en el cambio climático.

Si bien no es competencia del MEN orientar a las instituciones de educación en este sentido, existe la oportunidad de visibilizar su relevancia y promover su inclusión desde otras instancias del Estado.

---

#### ACTORES

- Presidencia de la República
- IIAP
- IAvH
- MADS
- INVEMAR
- Sinchi
- UNGRD
- Universidades
- MEN
- IDEAM
- DNP
- CIDEAS, CEAM'S
- Academia

Promover el uso de los medios de comunicación masivos para la divulgación de conocimiento sobre impactos asociados al cambio climático y opciones de adaptación

---

#### ALCANCE

Esta acción busca que los contenidos virtuales, televisivos y radiales contengan mensajes cada vez más precisos respecto a los impactos potenciales del cambio climático y las incertidumbres asociadas.

---

#### ANTECEDENTES

El cambio climático es, con cada vez más frecuencia, un contenido de interés público, y se comunican varias de sus facetas: económica, social, ambiental, científica, y política.

A la vez, el Estado genera una amplia variedad de conocimientos, aún por ampliar, que deben ser divulgados para el conocimiento de todos los públicos.

---

#### ACTORES

- Presidencia de la República
- MINTIC
- UNGRD
- Entidades Territoriales
- MADS
- DPN
- MEN
- IDEAM
- Academia
- INVEMAR

Promover un proceso de capacitación, educación y socialización con entidades ambientales y tomadores de decisión

---

#### ALCANCE

Es cada vez más importante que quienes están encargados de la administración de los territorios, de la toma de decisiones ambientales importantes para las regiones y quienes velan por la seguridad del medio ambiente, reconozcan la importancia de conocer, entender e implementar las diferentes herramientas e instrumentos de cambio climático para la gestión del territorio y de sus decisiones en particular.

Por lo anterior, se debe promover un proceso de capacitación y educación enfocado en la construcción de capacidades, fortalezas y conocimientos particulares para la inclusión de cambio climático en la gestión del territorio, que quienes están encargados de administrar los territorios tengan la capacidad y responsabilidad para incluir herramientas de adaptación en sus planes de desarrollo, POT y demás instrumentos importantes.

#### ANTECEDENTES

Nacionalmente se vienen trabajando procesos de articulación entre cambio climático y planes de ordenamiento territorial, planes de manejo de cuencas hidrográficas y planes de desarrollo, esto como herramienta para que los gobernantes puedan incluir en sus decisiones, acciones y medidas que favorezcan la construcción de territorios compatibles con el clima y altamente competitivos.

#### ACTORES

- Presidencia de la República
- MINTIC
- UNGRD
- ASOCARS
- FEDEDEPARTAMENTOS
- MADS
- DPN
- FINDETER
- MEN
- IDEAM
- ESAP
- FEDEMUNICIPIOS
- ASOCAPITALES

### **Estrategia 1.C. Fortalecimiento de capacidades institucionales para la adaptación al cambio climático.**

Para conseguir los objetivos del PNACC, el Estado colombiano debe crear, desarrollar, fortalecer, realzar y perfeccionar los medios de los cuales dispone para hacer frente a los numerosos problemas del cambio climático y así contribuir al desarrollo sostenible. Además del conocimiento, hacen parte de dichos medios: el desarrollo y la transferencia de tecnología, la capacidad para la puesta en práctica de medidas de adaptación, la toma de decisiones con criterios informados y participativos, el trabajo en redes y el mejoramiento de la adopción de decisiones y de políticas.

El fomento de la capacidad debe movilizar a las instituciones nacionales, subregionales y regionales existentes y al sector privado del país a aprovechar los procesos existentes y las capacidades endógenas.

Para ello se plantean las tres líneas de acción que se describen a seguir.

#### Fortalecer un entorno institucional público y privado para la adaptación al cambio climático

##### ALCANCE

Esta línea estratégica de acción busca facilitar, desde los entornos institucionales y políticos, la implementación de medidas de adaptación.

Para ello, se deben identificar vacíos de política que puedan entorpecer cualquiera de los eslabones que conducen a la implementación de medidas de adaptación, a saber: la articulación de actores, la gestión de conocimientos en materia de cambio climático, la identificación o diseño de medidas y/o la implementación.



Así mismo, se deben detectar elementos del marco legal y regulatorio que conduzcan a prácticas de desarrollo contrarias a los objetivos de adaptación del país e identificar potenciales ajustes.

Además, esta línea de acción busca evitar que las decisiones y las responsabilidades en materia de adaptación se continúen tratando desde un conjunto limitado de disciplinas, promoviendo que se trate desde todos los ámbitos del desarrollo, en el marco de los roles y enfoques particulares de los actores públicos y privados.

La definición de políticas y estrategias que contribuyan a la adaptación, al interior de todos los sectores productivos e instancias de desarrollo territorial, deben reconocer el carácter transversal del cambio climático y promover la participación de los actores competentes, de modo que se evite la centralización de las decisiones en una sola dependencia o en un grupo reducido de especialistas.

Como parte de los procesos de construcción y fortalecimiento de capacidades, esta línea estratégica implica trabajar en acciones que faciliten la interpretación de información técnica que pueda ser elevada a los procesos de toma de decisiones, en el marco de agendas definidas al interior de cada sector/ administración territorial para la formación y mejoramiento continuo de capacidades en materia de cambio climático e impactos potenciales.

En materia de articulación, el Estado tiene previsto el establecimiento del marco institucional Sistema Nacional de Cambio Climático, y en términos normativos, la expedición de una política y de una Ley de cambio climático. Estas iniciativas apalancarán la consolidación de un entorno habilitante para la adaptación y viceversa.

---

## ANTECEDENTES

En Colombia no se ha desarrollado un análisis específico sobre los elementos que configuran un entorno habilitante para la transformación del desarrollo que demanda la adaptación al cambio climático. Sin embargo, la CMNUCC desde el año 2001 constituyó un Marco para la transferencia de tecnología, que desarrolla cinco temas claves: Evaluación de Necesidades Tecnológicas; Información de Tecnología; Formación de Capacidades; y Entornos Habilitantes. Este último componente se enfoca en acciones gubernamentales, tales como políticas de comercio justo, eliminación de barreras técnicas, regulatorias y administrativas a la transferencia de tecnología, políticas económicas favorables, marcos regulatorios y transparencia (CMNUCC, 2015), todos los cuales crean un entorno habilitante para la adaptación desde instancias públicas y privadas.

Actualmente, las instituciones con participación activa en asuntos de adaptación actúan con equipos de trabajo reducidos y con capacidades acotadas a su sector, limitando la posibilidad de abordar aspectos intersectoriales. En la mayoría de casos es factible ampliar y diversificar dichos equipos a partir de la nómina existente.

---

## ACTORES

- Presidencia de la República
- UNGRD
- Corporaciones Autónomas Regionales
- MME
- MSPS
- Centros de institutos de investigación
- MADS
- IDEAM
- MADR
- MHCP
- MVCT
- Gremios y/o asociaciones del sector
- DNP
- Entidades territoriales
- MT
- MRE
- MCIT

## Mejorar continuamente las capacidades de los Nodos Regionales de Cambio Climático para la implementación, seguimiento y evaluación de acciones de adaptación

### ALCANCE

Esta línea de acción busca la formación y mejoramiento continuo de capacidades a nivel local, donde la gestión del cambio climático se aproxima más a la implementación.

Esta acción propende por encontrar medidas de adaptación con alto potencial de sostenibilidad y apropiación local, coherentes con formas de vida y condiciones de desarrollo digno y sostenible.

Para que el proceso involucre a la comunidad, esta se debe empoderar y formar capacidades para planear y responder al cambio climático. Se destaca el respeto por los saberes locales y la necesidad de visibilizar la información para que la comunidad tome sus propias decisiones respecto a la identificación, diseño e implementación de medidas de adaptación al cambio climático.

Cada proceso debe ser diseñado y ajustado al contexto particular, tomando en cuenta las necesidades, prioridades, conocimientos, capacidades y características culturales y socio-económicas de las comunidades. Para lograr una corrección de las debilidades estructurales es importante que se articulen iniciativas de instituciones y otros actores que tengan injerencia directa en la solución.

El fortalecimiento de capacidades locales pasa además por complementar la información y el conocimiento local buscando la integración de la visión local con la regional y la nacional.

En esta línea estratégica tienen especial protagonismo los Nodos Regionales de Cambio Climático – NRCC, los cuales deben fomentar permanentemente su capacidad para promover, acompañar y apoyar la implementación de las políticas, estrategias, planes, programas, proyectos y acciones de adaptación, en línea con la política de cambio climático, y a la vez facilitar la armonización de los lineamientos de política y la normativa en cambio climático y gestión del riesgo, con los diferentes instrumentos de planificación a nivel regional (MADS y WWF, 2013).

En calidad de promoción, acompañamiento y apoyo a la implementación de medidas de adaptación al cambio climático, los NRCC deben generar sistemas de incentivos, políticas regionales, procedimientos, rutinas, y mecanismos de intercambio según se identifique necesario para lograr niveles óptimos de adaptación en su área de influencia.

### ANTECEDENTES

Los Nodos Regionales de Cambio Climático - NRCC se constituyeron de manera oficial a partir del Decreto 298 de 2016 de conformación del SISCLIMA, el cual establece la puesta en funcionamiento de los Nodos Regionales Amazonía, Orinoquía, Centro Oriente Andino, Norandino, Eje Cafetero, Antioquia, Caribe e Insular, Pacífico Norte y Pacífico Sur. Dichas instancias regionales tienen a cargo la promoción, acompañamiento y apoyo a la implementación de acciones en materia de cambio climático en las regiones del país, logrando la coordinación interinstitucional entre el nivel central y el nivel territorial.

### ACTORES

- Corporaciones Autónomas Regionales
- Entidades territoriales
- Entidades sin ánimo de lucro
- Gremios y/o asociaciones del sector privado
- Centros e institutos de investigación
- Consejos Territoriales de Gestión del Riesgo de Desastres
- MADS
- DNP
- MT
- IDEAM
- UNGRD
- MSPS
- MVCT
- Universidades
- Academia

## Fortalecer la colaboración, investigación e innovación en materia de adaptación al cambio climático

---

### ALCANCE

La innovación, transferencia de tecnología y desarrollo tecnológico deben estar soportados, e incluso inmersos, en los procesos de mejoramiento, expansión y demás iniciativas de desarrollo sectorial, sean de iniciativa pública o privada. Para el desarrollo de esta línea de acción se proponen las siguientes aproximaciones.

Alianzas estratégicas con universidades y redes de universidades: con el objetivo de potenciar las actividades de investigación, innovación y desarrollo tecnológico, es necesario generar alianzas estratégicas que permitan articular las necesidades de investigación identificadas en el marco del trabajo con sectores y territorios, con las capacidades existentes en universidades, centros de investigación, grupos de investigación y redes universitarias en materia de cambio climático.

Fomentar la participación y acceso de Colombia a las redes de colaboración científica nacionales e internacionales: con la participación y acceso de Colombia a las diferentes redes de colaboración científica se busca fortalecer las capacidades de las instituciones nacionales en materia de cambio climático, generar proyectos de investigación que beneficien a diferentes países de la región y trabajar conjuntamente con otras entidades de la región o del mundo en el desarrollo de innovaciones que permitan avanzar en materia de adaptación al cambio climático.

Articular esfuerzos con Colciencias: establecer una agenda de trabajo conjunto con Colciencias que permita orientar la investigación en materia de cambio climático en el país, trabajar conjuntamente con los Centros de Desarrollo Tecnológico, articular las estrategias de ciencia, tecnología e Información Departamentales y fortalecer el trabajo con jóvenes y niños a través de los programas de esta institución a nivel nacional.

Estimular asociaciones de investigación e innovación entre agentes privados e investigadores y expertos locales: fomentar el análisis de las tecnologías específicas de adaptación que favorecen a los sectores económicos y/o zonas geográficas donde la adaptación es prioritaria.

Promover la cooperación Sur-Sur: utilizando los servicios de las instituciones existentes en el país que puedan apoyar las actividades de fomento de la capacidad en los planos nacional, subregional y regional, siempre que ello sea posible y conveniente.

Aumentar la asistencia técnica: las diferentes instituciones expertas en ámbitos de conocimiento sectoriales deben acompañar la implementación de planes sectoriales de adaptación.

---

### ANTECEDENTES

El país cuenta con algunos emprendimientos para la innovación, transferencia de tecnología y desarrollo tecnológico asociados con la adaptación al cambio climático, si bien con una baja participación dentro de la actividad CTI del país.

En el contexto internacional el Centro y Red de Tecnología del Clima - CTCN es el brazo operativo del Mecanismo de Tecnología de la CMNUCC, que promueve la transferencia acelerada de tecnologías para el desarrollo bajo en carbono y resiliente al cambio climático, a petición de países en desarrollo. Provee soluciones tecnológicas, desarrollo de capacidades y asesoría para la adecuación de marcos legal, regulatorio y de política según solicitud de cada país, de modo que se constituye en un recurso a disposición del país para los emprendimientos asociados a esta línea estratégica.

## ACTORES

- IAvH
- IIAP
- Corpoica
- Universidades y demás institutos de educación
- Corporaciones Autónomas Regionales
- Grupos de investigación independientes
- PNN
- Sinchi
- CIAT
- ANI
- DNP
- UNGRD
- Colciencias
- IDEAM
- INS
- UPME
- Invias
- Gremios

## 6. 2. OBJETIVO 2: INCORPORAR LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA PLANIFICACIÓN AMBIENTAL, TERRITORIAL Y SECTORIAL.

La incorporación la adaptación al cambio climático en la planificación consiste en vincular conocimientos, acciones, y recursos específicos orientados a la adaptación en todos los eslabones de dichos instrumentos. Así mismo, deben contribuir de forma explícita a la formación de condiciones institucionales para apropiar una visión de desarrollo adaptada al cambio climático.

Siendo el cambio climático un proceso gradual y permanente que no es posible evitar, al menos durante los próximos 80 años<sup>21</sup>, se debe considerar su capacidad para influenciar la trayectoria de desarrollo de cada una de las regiones y sectores económicos del país, y por lo tanto integrarla a su planificación.

Las estrategias que desarrollan este objetivo se presentan a continuación.

### Estrategia 2.A. Incorporación de la variabilidad y cambio climático en los instrumentos de planificación del Estado

A través del ordenamiento del territorio se deben orientar actuaciones públicas y privadas que consideren el cambio climático como parte del conjunto de motores de transformación del territorio, y factorizar su influencia sobre las proyecciones de crecimiento y prosperidad.

Por su parte, los instrumentos de planificación ambiental deben reflejar en sus determinantes de ordenamiento ambiental la influencia del cambio climático sobre el territorio, establecer acciones encaminadas a monitorear y evidenciar cambios sobre su jurisdicción asociados al clima y definir métodos y procedimientos de carácter administrativo, financiero y de gestión para consolidar entornos resilientes al cambio climático.

De manera similar, con miras a la sostenibilidad y competitividad, las proyecciones y las iniciativas de desarrollo de los sectores económicos tienen que prever los impactos del cambio climático sobre su desempeño y actuar en coherencia.

<sup>22</sup> Para mayor detalle, remitirse a la p. 12 del Marco Conceptual.

Así mismo, los instrumentos de planificación deben contener en sus componentes programáticos propuestas explícitas de adaptación, entre las cuales se deben incluir acciones para aprovechar contextos de oportunidad, como los que señala el EIECC (DNP-BID, 2014), identificados con base en análisis sectoriales específicos.

Las entidades coordinadoras del PNACC continuarán contribuyendo con orientaciones, apoyo técnico e insumos para incorporar a las acciones de adaptación al cambio climático en instrumentos de planificación.

De acuerdo con lo anterior, para una planificación adaptada al cambio climático, se definen a continuación tres líneas de acción.

[Incorporar lineamientos y acciones de adaptación al cambio climático en los instrumentos de ordenamiento ambiental y territorial](#)

---

## ALCANCES

Los instrumentos de planificación que en primera instancia deben incorporar medidas de adaptación son los Planes de Ordenamiento y Manejo de Cuencas Hidrográficas (POMCA), los Planes de Manejo Ambiental de Acuíferos, los Planes de Ordenamiento Territorial, los Planes de Manejo de las Unidades Ambientales Costeras y los Planes de Gestión del Riesgo de Desastres.

Por su parte, en el marco del proceso de formulación de POMCA, se deben diversificar las evaluaciones de oferta hídrica considerando tanto los escenarios de cambio climático como las eventos de variabilidad climática que se puedan traducir en situaciones de sequía o exceso de agua. Es decir, incluir el cambio climático en el conjunto de factores transformadores del territorio para el desarrollo de la fase de Prospectiva y Zonificación Ambiental.

De acuerdo con los correspondiente hallazgos, se deben definir objetivos estratégicos y medidas para que la gestión de la cuenca oriente sobre los usos de las áreas expuestas a amenazas y minimice la vulnerabilidad al cambio climático.

Los Planes de Manejo Ambiental de Acuíferos deberán prever que la demanda por agua subterránea puede verse influenciada por la escasez de agua superficial en escenarios de cambio climático. Lo anterior previendo el riesgo de que los usuarios en zonas deficitarias de agua, por ejemplo en la región Caribe y Andina, sobreexploten los acuíferos como fuentes alternativas de abastecimiento, en detrimento del recurso.

A la par de la definición de líneas programáticas y de recursos desde el ordenamiento ambiental, se debe garantizar la destinación de los recursos necesarios en los respectivos planes de inversión en armonía con las acciones de adaptación incorporadas en los POT respectivos, así como direccionamiento de recursos complementarios desde otros ámbitos.

Los Planes de Gestión Ambiental Regional, el Plan de Acción del SINAP, los Planes de Acción Regionales y los Planes de Manejo de Áreas Protegidas deben fijar objetivos de conservación que propendan porque, a pesar del cambio climático, la configuración de los ecosistemas no cambie irreversiblemente, que retengan integridad ecológica y así se mantenga el conjunto de bienes y servicios valorados y necesitados por la sociedad (Baptiste y Franco 2009, MEA 2005).

Para ello, deben abordar la incertidumbre motivada por el cambio climático sobre las dinámicas de la biodiversidad, mediante el planteamiento de tres escenarios de gestión (Welling, 2013): la reintroducción, la migración o la desaparición de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos.

El escenario de desaparición supone que al ecosistema llegarán nuevos componentes a cumplir con las mismas funciones que cumplía el componente original que desaparecerá inevitablemente.

El escenario de reintroducción propone realizar las acciones necesarias para que los componentes que tienden a desaparecer del ecosistema sigan permaneciendo en el mismo espacio.

El escenario de migración plantea que los ecosistemas y sus componentes se desplazarán en búsqueda de las condiciones climáticas en donde sus procesos vitales se favorezcan.

Estos tres escenarios plantean claves para la reflexión y toma de decisiones según el contexto de cada territorio. Los tres no son excluyentes, por el contrario es importante identificar cuáles componentes o atributos de la biodiversidad deben permanecer para el mantenimiento de determinados servicios ecosistémicos o cuáles son las medidas necesarias para proveer los espacios para la migración, o en última instancia, cuáles son los nuevos componentes que conformarán el nuevo ecosistema (Welling, 2013).

En materia de ordenamiento territorial - OT, esta actividad busca identificar necesidades y prioridades para orientar la planificación municipal, departamental y regional en relación con la adaptación al cambio climático. Los POT deben tener en cuenta como norma de superior jerarquía lo aprobado por los instrumentos de ordenamiento ambiental (e.g. POMCA, POMIUC, PGAP), así como los determinantes relacionados con áreas protegidas.

En el contexto litoral e insular, se debe mejorar el conocimiento sobre en qué medida el ANM puede afectar los asentamientos cercanos a la línea de costa, y cómo desde el ordenamiento se deben diseñar acciones de reubicación, delimitación de franjas de protección, o AbE con la rehabilitación de corales y manglares, cada uno de acuerdo con las condiciones locales.

En materia de gestión sostenible del suelo, los estudios e instrumentos de ordenamiento ambiental que zonifican y ordenan el uso de zonas secas en el territorio nacional, y en general las áreas vulnerables a la degradación del suelo, deben considerar los efectos potenciales del cambio climático sobre los procesos de degradación de suelos, haciendo uso de los escenarios de cambio climático, entre otros insumos.

Por su parte, el ordenamiento territorial debe considerar desde la zonificación y el componente programático, si las actuaciones de expansión urbana pueden conllevar la sobreexplotación de fuentes de agua superficial y/o subterránea, o procesos de degradación de los suelos como son la erosión, compactación o lixiviación de nutrientes, contaminación, salinización y sodificación; configurando condiciones de ocupación y uso del territorio insostenibles.

Respecto a la gestión de riesgos de origen hidrometeorológico en el marco del ordenamiento territorial, el conocimiento de dichos riesgos debe complementarse a la luz de los escenarios de cambio climático.

## ANTECEDENTES

Para la formulación de POMCA, en el año 2014 el Estado definió una Guía Técnica para la Formulación de los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas, que incluye lineamientos técnicos para la realización del diagnóstico y el análisis de la gestión del riesgo, y tiene en marcha un proyecto para la actualización y formulación de sesenta POMCA que integran la gestión del riesgo de desastres.

En el año 2015, el MADS inició un Convenio con Asocars para integrar objetivos y acciones de mitigación y adaptación al cambio climático en los POMCA. En el mismo año el MADS inició un convenio con la Universidad Tecnológica de Pereira con el objetivo de brindar acompañamiento a diez entidades territoriales en la incorporación de cambio climático en los instrumentos de planificación y ordenamiento territorial.

En el proceso de integración de medidas de adaptación a un Plan de Ordenamiento Territorial, se destaca la gestión de dos ciudades que han ejecutado este ejercicio: Bogotá incorporó a su ordenamiento recomendaciones para la adaptación en el 2013, motivado por el Plan Regional Integral de Cambio Climático, mientras que Cartagena hizo lo propio en 2014, tras la adopción de su Plan Integral de Cambio Climático “Cartagena 4C”.

Respecto a la integración de directrices de gestión del riesgo en el ordenamiento territorial, en el año 2015 la UNGRD puso a disposición de las autoridades municipales la Guía de Integración de la Gestión del Riesgo y el Ordenamiento Territorial Municipal, en la cual el concepto de cambio climático fue abordado como motor de cambio de amenazas que hoy en día son causantes de desastres.

### ACTORES

- Corporaciones Autónomas Regionales
- PNN
- IDEAM
- INGRE
- Sinchi
- Entidades territoriales
- SGC
- Invermar
- IAvH
- MADS
- MVCT
- DNP
- IIAP

Con el propósito de que los análisis de vulnerabilidad y las estrategias de adaptación territorial y/o sectorial incidan en los diferentes procesos de planificación, los datos e información producidos en el marco de los planes territoriales, deben corresponder con la escala de información y la temporalidad de los demás instrumentos considerados. Se hace especial referencia a: análisis de vulnerabilidad específicos para diferentes eventos o efectos asociados a la variabilidad y al cambio climático, escenarios de cambio climático, modelos de cuenca con variaciones espacio-temporales, información cartográfica para medidas de adaptación, entre otros.

En las siguientes dos figuras se referencian las diferentes escalas temporales (Figura 5) y geográficas (Figura 6) que se debe propender por compatibilizar, de modo que la información de los diferentes instrumentos sea coherente.

Figura 6. Alcance temporal de los instrumentos de planificación y gestión ambiental y territorial



Fuente: Elaborado por los autores.

Figura 7. Escalas geográficas de instrumentos de ordenamiento territorial y planificación

	Gestión Ambiental Regional	Planificación ambiental	Planificación territorial	Gestión del riesgo de desastres
<b>NACIÓN</b>		Planes Estratégicos de Macrocuencas (1:500.000)		PNGRD y estrategia nacional para la respuesta a Emergencias <sup>22</sup>
<b>REGIÓN</b>	Plan de Manejo de Áreas Naturales Protegidas-PM	POMCA (Subzonas hidrográficas o nivel subsiguiente)-POMIUAC (Escala: 1:25.000 1:100.000)	Plan Estratégico Metropolitano de Ordenamiento Territorial	Planes Distritales de Gestión del Riesgo y estrategia de respuesta
<b>DEPARTAMENTO</b>	PGAR –PAC-Instrumento de SyE (SIAC-SIPGA) PM de Áreas Naturales Protegidas	PMA de Microcuencas y Acuíferos	Planes de Ordenamiento Departamental	PDGR y estrategia de respuesta
<b>MUNICIPIO</b>	Planes de Manejo de Áreas Protegidas	PMA de Microcuencas 1:10.000	POT, PBOT, EOT (rural: 1:25.000 urbano: 1:10.00, 1:2.000)	PMGR y estrategia de respuesta

Fuente: Elaborado por los autores con base en L.388/1997, L.1454/2011 L.1625/2013, D. 1640/2012, D. 1120/2013, D. 1200/2004, D. 2372/2010, D. 1076/2015, L. 1523/2011, y D. 1807/2014.

Incorporar lineamientos y acciones de adaptación al cambio climático en los instrumentos de planificación del desarrollo a escala local, regional y nacional

#### ALCANCES

Los planes y proyectos definidos en el marco de los planes de desarrollo deben atender problemáticas de vulnerabilidad o exposición frente al cambio climático puntuales, especialmente en lo relacionado con acueducto, aseo, alcantarillado, salud, educación, transporte, comunicaciones y seguridad alimentaria.

En este orden de ideas, la visión de productividad de los sectores productivos se debe articular con: los escenarios de cambio climático, los impactos potenciales del cambio climático sobre el capital natural a niveles nacional y regional, en conjunto con los otros cuatro motores de transformación y pérdida de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos.

Desde la planificación del desarrollo se debe fortalecer la apropiación del conocimiento sobre los impactos potenciales del cambio climático a escala regional mediante políticas, estrategias, planes,



programas o proyectos conjuntos que conduzcan a la articulación de capacidades y a la configuración de una base común de conocimiento para la toma de decisiones en materia de adaptación al cambio climático.

En desarrollo de lo anterior, de manera coordinada con las Autoridades Ambientales Regionales, los instrumentos de planificación del desarrollo: (i) deben establecer opciones para contribuir a la implementación de medidas de adaptación en los ecosistemas de alta montaña, es decir, bosques altoandinos, páramos, glaciares, así como en humedales, bosques secos tropicales, arrecifes de coral, manglares, y pastos marinos; (ii) deben considerar la implementación de medidas de adaptación basada en ecosistemas; y (iii) debe hacer la asignación presupuestal necesaria de las entidades territoriales para el cumplimiento de los objetivos de adaptación al cambio climático.

De acuerdo con la zonificación establecida en el POT, las entidades territoriales deben apoyar la implementación de programas y proyectos regionales de lucha contra la desertificación y la sequía, a través de los cuales se desarrollarán medidas preventivas en zonas que aún no han sido afectadas por este problema o que solo lo han sido levemente; medidas correctivas para mantener los procesos hidrológicos, ecológicos, la productividad y la diversidad biológica de las tierras desertificadas en grado moderado; y medidas de rehabilitación para recuperar las tierras gravemente o muy gravemente desertificadas.

En cuanto al abordaje de la movilidad humana en los planes de desarrollo regionales y locales, además de concebir medidas de manejo, deben validar sus análisis de vocación del territorio de acuerdo con las proyecciones de cambio climático y, de ser necesario, deben incluir soluciones de reubicación en la planeación del territorio para reducir al máximo los impactos del cambio climático.

---

## ANTECEDENTES

El Plan de Desarrollo es la carta de navegación y principal instrumento de planeación y gestión del desarrollo integral de los municipios y departamentos.

---

## ACTORES

- Corporaciones Autónomas Regionales
- Centros e institutos de investigación
- Gremios y/o asociaciones del sector privado
- Entidades sin ánimo de lucro
- Consejos Territoriales de Gestión del Riesgo de Desastres.
- MADS
- DNP
- MSPS
- Entidades territoriales
- MADR
- MVCT
- PNN
- MT
- MME
- MCIT

---

## Incorporar lineamientos y acciones de adaptación al cambio climático en los instrumentos de planificación sectorial

---

## ALCANCES

En los instrumentos de planificación sectoriales se debe apropiarse el conocimiento sobre cambio climático, robustecer el conocimiento sobre los impactos potenciales en el sector en particular de acuerdo con análisis de vulnerabilidad específicos para el sector, poner en marcha los ajustes para aumentar su resiliencia al cambio climático, y buscar la articulación con las iniciativas de adaptación territoriales para desarrollo de regiones resilientes al clima.

Así mismo, deben reflejar en los emprendimientos sectoriales los lineamientos y criterios señalados en los instrumentos ambientales y territoriales (ver Figura 10).

Para la adaptación al cambio climático, inicialmente los sectores deben reconocer los procesos históricos de desarrollo, uso, ocupación y transformación del territorio (procesos territoriales), así

como los flujos de bienes y servicios (procesos sectoriales, incluidos el aprovechamiento de recursos y la disposición de residuos), que inciden en la generación y evolución de amenazas (DNP, MADS, IDEAM, UNGRD, 2012), así como en la configuración de contextos donde existe mayor exposición y vulnerabilidad a eventos extremos y cambio climático.

Por lo anterior, los sectores económicos deben participar más activamente en la planificación y puesta en marcha de acciones que contribuyan a la conservación de los servicios ecosistémicos de los cuales se benefician.

El cambio climático seguirá su curso y no se atenuará a futuro en la medida que no se disminuyan las emisiones de GEI. Incluso si en la presente década se empiezan a reducir, las concentraciones en la atmósfera no volverán a niveles sin cambio climático antes de 2100. Por lo tanto, la mitigación se considera como una medida de adaptación ya que en el largo plazo, la reducción de emisiones de GEI se verá reflejada en menores impactos y costos de adaptación a futuro. De esta forma, las contribuciones a la Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono –ECDBC- y a la Estrategia Nacional REDD+ se constituyen en acciones de adaptación.

Las diferentes instancias de coordinación con las que cuentan los sectores en el territorio pueden apoyar la promoción de iniciativas que mejoren la competitividad de los sectores y la región donde se emplaza, dado que facilitan la articulación del actuar sectorial con la vocación del suelo y la visión de la región.

#### ACTORES

- MME
- MT
- MSPS
- MVCT
- MCIT
- MHCP
- MADS
- DNP

En el siguiente cuadro se presenta un ejemplo de cómo en Holanda se han adelantado procesos que reúnen la gestión del conocimiento sobre escenarios de cambio climático y la planificación, incluyendo las decisiones de política e inversión de cara a la incertidumbre asociada no solo al clima sino también a la capacidad de predicción de los modelos.

#### GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN DE CAMBIO CLIMÁTICO EN HOLANDA

El cambio climático va a alterar el régimen hidrológico, lo cual puede conllevar a un aumento en las sequías e inundaciones, causando en un cierto momento que los objetivos de desarrollo no se cumplan y que se deban reconsiderar el modelo de gestión y las políticas de planificación existentes. En la literatura científica (Kwadijk, et al., 2010) (Killeen, Douglas, Consiglio, Jørgensen, & Meija, 2007) y (Haasnoot, Middelkoop, Offermans, van Beek, & van Deursen, 2012) estos momentos puntuales son llamados **puntos de inflexión** de adaptación al cambio climático.

La ocurrencia de un punto de inflexión en el futuro, depende en gran medida de la incertidumbre sobre la velocidad y la magnitud de cambio climático, y en la definición de un nivel crítico o nivel de riesgo aceptable, el cual también puede cambiar en el tiempo debido al desarrollo socio económico y la percepción cambiante de la sociedad sobre el riesgo.

En el Programa Delta, el concepto de punto de inflexión fue aplicado para priorizar opciones de gestión del recurso hídrico en el marco de la adaptación al cambio climático. A continuación se describen dos ejemplos de implementación:

### **Ejemplo 1:** Proyecto “espacio planteado para el río”.

Los niveles críticos para la gestión del riesgo de inundación en Holanda son definidos según un estándar de protección de inundaciones que depende de las víctimas y del daño potencial en el área. Los estándares definen un nivel de protección, el cual se evalúa a partir de un nivel de descarga de agua que tiene asociada una cierta probabilidad de ocurrir. Por ejemplo, en una gran parte de la cuenca del río Rin, el sistema de protección de inundaciones actual debe ser capaz de soportar una descarga crítica de 16.000 m<sup>3</sup>/s de agua que tiene la probabilidad de ocurrir una vez cada 1.250 años.

Con ayuda de múltiples escenarios climáticos, estadísticas históricas de lluvia y modelos hidráulicos e hidrológicos, se calculó que la descarga crítica asociada a esa misma probabilidad podría aumentar hasta 17.000 o 18.000 m<sup>3</sup>/s en el año 2050. Entonces, la actual gestión del riesgo de inundación debe ser reconsiderada para incorporar un futuro clima, lo cual implica inversiones adicionales con el paso del tiempo.

### **Ejemplo 2:** Proceso de decisión por aumento del nivel del mar.

Las áreas agrícolas en el occidente de Holanda dependen durante el verano de la importación de agua fresca desde los principales ríos. La Autoridad Nacional del Agua está conduciendo (por operación de esclusas) tanta agua del río como es posible hacia los puntos de entrada, donde la Autoridad la direcciona a través de canales regionales hacia los usuarios del agua. Luego, basada en criterios de uso del agua, la Autoridad ha definido una meta de salinidad de alrededor de 250 mg/l de cloruro.

El aumento del nivel del mar y la reducción en las descargas del río en verano, pueden conllevar la intrusión de agua salada desde la costa hacia aguas arriba, causando un incremento en la salinidad cerca de los puntos de entrada del sistema de canales, lo que obligaría a interrumpir la conducción de agua. Esta intrusión ocurre actualmente uno de cada diez años, conllevando daños por sequía en diferentes sectores, especialmente el agropecuario. Con base en análisis económicos esta recurrencia se considera aceptable. Usando escenarios climáticos y modelos hidrológicos del río, se analizó con qué frecuencia esta situación podría ocurrir en el futuro.

El rango de resultados dados por el análisis fue tan amplio que en un escenario sería necesario hacer reformas a la gestión de los canales cada 20 años, y en otro escenario podría no ser necesario actuar antes del final del siglo. La alta incertidumbre de estos resultados llevó a los tomadores de decisiones a evitar hacer grandes inversiones en el corto plazo (tal vez asumiendo un aumento del riesgo), para en su lugar empezar a hacer pequeñas inversiones encaminadas a aumentar la capacidad de las rutas de aprovisionamiento alternativas ya existentes.

## **Estrategia 2.B. Desarrollo de proyectos de inversión resilientes**

Fijar metas de adaptación sectorial al cambio climático que orienten los proyectos de inversión públicos y privados

### **ALCANCES**

Las herramientas de planeación e inversión, como los Contratos Plan y el Sistema General de Regalías – SGR, son ventanas de oportunidad para empezar a transversalizar prácticas de adaptación en apuestas de desarrollo en la medida que estos se focalizan en sectores de interés para la adaptación. En el caso de Contratos Plan, estos se enfocan en inversiones para infraestructura de agua potable y saneamiento, vivienda y desarrollo territorial, transporte y energía. Por su parte, los proyectos formulados en el marco del SGR abordan los mismos y además los sectores agropecuario, salud, industria, comercio, turismo, minas e hidrocarburos.

---

## ANTECEDENTES

Durante el cuatrienio 2010-2014 se pusieron en marcha múltiples iniciativas de desarrollo sectorial en el marco de siete Contratos Plan. Son herramientas de planificación dirigidas a impulsar el desarrollo territorial, mejorar la priorización de acciones y la concurrencia de esfuerzos y fuentes de inversión entre la Nación y los gobiernos territoriales. Ninguno de los anteriores consideró de manera explícita condiciones de riesgo frente al cambio climático ni consideraciones para la adaptación.

Por otra parte, desde su entrada en operación el año 2012, el SGR hasta el año 2015 ha aprobado más de 9 mil proyectos. El 34% de las inversiones han sido destinados a proyectos del sector transporte, 13% al sector educación, 13% a vivienda ciudad y territorio y 10% para ciencia y tecnología.

---

## ACTORES

- MME
- MT
- MSPS
- MVCT
- MCIT
- MADS
- DNP
- SGR

### **6. 3. OBJETIVO 3: PROMOVER LA TRANSFORMACIÓN DEL DESARROLLO PARA LA RESILIENCIA AL CAMBIO CLIMÁTICO**

Con el propósito de orientar la transformación del desarrollo para la adaptación al cambio climático el PNACC establece los siguientes cinco elementos clave del desarrollo que deben guiar los esfuerzos de adaptación en el país:

- Biodiversidad y sus servicios ecosistémicos
- Recurso hídrico y zonas marinas, costeras, insulares y oceánicas
- Infraestructuras básicas y sectoriales
- Seguridad alimentaria
- Hábitat humano

Para estos elementos se debe priorizar la implementación de medidas de adaptación al cambio climático.

#### **Biodiversidad y sus servicios ecosistémicos**

Es necesario desarrollar acciones encaminadas a reducir procesos de transformación y pérdida de ecosistemas especialmente influenciados por el cambio climático, a saber:

- Desertificación y degradación de suelos
- Degradación y reducción de ecosistemas de alta montaña, bosques nublados, y páramos, y pérdida de su biodiversidad
- Pérdida de glaciares
- Reducción y contaminación de caudales
- Degradación y reducción de bosques tropicales, y pérdida de su biodiversidad
- Degradación y reducción de bosques secos, arrecifes coralinos, manglares y humedales interiores, y pérdida de su biodiversidad

Para ello en el marco de esta acción se debe incluir el aporte de los servicios ecosistémicos (SE) a las cadenas de valor de las comunidades, actividades económicas emplazadas en el territorio, y la economía nacional.

Los contextos más evidentes de beneficio social por la prestación de SE, y sobre los cuales apremia emprender esta acción, sin perjuicio de otros, son:

- El aprovechamiento de corrientes hídricas superficiales para el abastecimiento de acueductos
- La seguridad y soberanía alimentaria basada en el uso de suelos fértiles y con aptitud agrícola o pecuaria
- El aprovechamiento pesquero con fines de autoconsumo o comercial

### Recurso hídrico y zonas marinas, costeras, insulares y oceánicas

Entendiendo que la planificación de la adaptación al cambio climático incluye el ajuste en los sistemas naturales o humanos en respuesta a los impactos generados por el clima, se hace conveniente considerar e interpretar los diferentes elementos que dan soporte a estos sistemas y las interacciones que se puedan dar entre ellos. El recurso hídrico y las zonas costeras, son parte de los elementos que dan soporte a estos sistemas, y en términos de las afectaciones climáticas se ven ampliamente amenazados por aspectos tales como el aumento en el nivel del mar, el aumento de la temperatura, mayor frecuencia e intensidad de fenómenos climáticos extremos, las sequías y la erosión costera.

La conservación y preservación de ecosistemas estratégicos continentales y marino-costeros son fundamentales como medida de adaptación al cambio climático a nivel global, gracias a la función de mantenimiento de los servicios de regulación y soporte de los ecosistemas y de su funcionamiento ecológico (DNP, 2011; Vides, Sierra-Correa, & Cortes, 2012; MADS, 2012).

La protección de los arrecifes de coral existentes, y la restauración de los arrecifes que han sido degradados son acciones clave de adaptación al cambio climático.

A su vez, estos elementos tienen una alta interrelación no solo porque el agua es un componente esencial de costas y océanos, sino porque la dinámica de las fuentes hídricas en sus orígenes y recorrido repercute en el recurso en las costas y a su vez, los fenómenos que tienen origen en las zonas marinas afectan también las condiciones en el continente, tanto en términos naturales como sociales y económicos. La dinámica de estos sistemas y sus implicaciones en cuanto al clima, requieren de una gestión integral, que permita revisar la conveniencia de las prácticas actuales, políticas y la planificación, que atiendan las necesidades en términos de adaptación al cambio climático, promoviendo a su vez acciones que contribuyan al mantenimiento de los sistemas naturales y sus servicios ecosistémicos y desarrollo social y económico de estas áreas.

<sup>23</sup> Tales como la integridad, reducción de los riesgos ante los impactos de los eventos climáticos, favorecen la resiliencia de los sistemas naturales, absorción de CO<sub>2</sub> –los manglares son excelentes sumideros de carbono-, contención de plagas y enfermedades y mantener la seguridad territorial.(DNP, 2011; Vides, Sierra-Correa, & Cortes, 2012).

## Infraestructuras básicas y sectoriales

### Transporte

Las principales líneas de acción en materia de transporte son:

- Corregir condiciones de riesgo frente a eventos de origen hidrometeorológico en la infraestructura existente con el fin de evitar pérdidas, daños e interrupciones en su operatividad.
- Diseñar nuevas obras de infraestructura como son vías, puentes, puertos y diseño de infraestructura con características que le otorguen resiliencia frente al cambio climático.
- Otorgar protección financiera/transferencia riesgos/seguros a todas las obras de infraestructura.
- Mejorar la integración de la planificación del transporte con la generación de políticas de planificación urbana y ordenamiento del territorio.

### Vivienda

Promover la incorporación de la adaptación al cambio climático, a través de las políticas, programas o proyectos que lidere el sector de vivienda:

- Corregir condiciones de riesgo frente a eventos de origen hidrometeorológico en la infraestructura existente con el fin de evitar pérdidas, daños e interrupciones en su operatividad.
- Diseñar nuevas obras de infraestructura como son vías, puentes, puertos y diseño de infraestructura con características que le otorguen resiliencia frente al cambio climático.
- Otorgar protección financiera/transferencia riesgos/seguros a todas las obras de infraestructura.
- Mejorar la integración de la planificación del transporte con la generación de políticas de planificación urbana y ordenamiento del territorio.

### Sector Minero Energético

Las acciones deben ser compatibles con el objetivo del sector de ofrecer una alta confiabilidad y acceso a los usuarios, así como corregir los contextos de baja eficiencia en el uso de energía. Para ello las líneas de acción propuestas son:

- Reducir la alta dependencia de la generación eléctrica del país en el componente hidroeléctrico
- Mejora y expansión de la oferta eléctrica con fuentes renovables y generación distribuida
- Sustitución de combustibles fósiles
- Uso eficiente de energía en sectores estratégicos
- Desarrollo de capacidades y promover uso de nuevas tecnologías innovadoras
- Sensibilización pública, educación y cambio cultural; entidades públicas, privadas y sociedad civil
- Diversificación canasta energética
- Ajuste normativo e institucional
- Protección fuentes de abastecimiento de agua
- Aumento de disponibilidad de electricidad generada con fuentes limpias
- Mejora de la resiliencia de los ecosistemas que protegen las fuentes de agua superficiales y subterráneas mediante la participación de los usuarios y actores locales en la protección de ecosistemas críticos en la regulación hídrica
- Consolidación de un sistema de alerta temprana ante amenazas asociadas al clima en el sector.

### **Seguridad alimentaria y producción agropecuaria**

La Dirección de Desarrollo Rural Sostenible (DDRS) del DNP en compañía del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR) y de otras entidades del Estado, han avanzado en la definición de ejes problemáticos y estrategias dirigidas a disminuir la vulnerabilidad de la producción agropecuaria frente a las amenazas climáticas, incluyendo los sectores pesquero, piscícola y forestal; los cuales han sido plasmados en la Estrategia de Adaptación del Sector Agropecuario a los Fenómenos Climáticos. Este trabajo será el eje de la "Política del sector agropecuario para la adaptación a los fenómenos climáticos" cuyo enfoque es el disminuir la vulnerabilidad de la producción agropecuaria frente a las amenazas climáticas, con el fin de minimizar sus impactos sobre la competitividad del sector y la disponibilidad suficiente y estable de alimentos mediante la gestión del riesgo asociado con variabilidad y cambio climático.



El alcance propuesto para este componente es la implementación de iniciativas para la sostenibilidad de la producción de alimentos, teniendo en cuenta las necesidades diferenciadas para el aprovisionamiento de asentamientos rurales, costeros y urbanos. Se incentivan las siguientes acciones:

- Identificación e implementación de áreas de respaldo para garantizar la provisión de alimentos a nivel regional como preparación y respuesta ante un evento climático extremo.
- Identificación de cultivos que se verán afectados por el cambio de temperatura y precipitación, así como por inundaciones, erosión costera y continental, intrusión salina, sequía y demás efectos del cambio climático y variabilidad climática.
- Mejorar la eficiencia productiva con criterios de sostenibilidad.
- Mejorar la capacidad de adaptación de los productores agropecuarios a los impactos del cambio climático.
- Implementar innovaciones tecnológicas sostenibles.
- Capacitar sobre y difundir a pequeños y grandes productores, nuevas tecnologías de cultivo y de riego con tolerancia a los cambios asociados al cambio climático.
- Investigar en tecnología e innovación para agricultura climáticamente inteligente.
- Recuperar sistemas productivos del saber tradicional que tiendan a mantener y/o aumentar la resiliencia frente al cambio climático.
- Usar semillas resilientes al cambio climático.
- Fortalecer, y multiplicar según demanda, redes o agrupaciones campesinas para la difusión de conocimiento.
- Corregir los conflictos de uso tanto por sobreutilización como por subutilización del suelo con el fin de evitar cambios morfológicos, aumento en el aporte de sedimentos a los cuerpos de agua, aumento en la magnitud de inundaciones, y agotamiento de acuíferos.
- Prevenir y/o corregir la degradación de ecosistemas frágiles y de los agro-ecosistemas que allí operan a través de políticas y acciones articuladas de desarrollo agropecuario regional.
- Identificar y gestionar los ecosistemas que proveen servicios de regulación y soporte a los sistemas agropecuarios para prevenir la erosión del suelo, regular los ciclos de nutrientes, polinizar plantas (87 de los 115 cultivos principales para el aprovisionamiento de alimentos dependen de la polinización de los animales), controlar plagas, y regular los flujos y la calidad del agua.

### Hábitat humano

La adaptación a la variabilidad y cambio climático desde la salud pública implican acciones de las entidades municipales, departamentales y nacionales para:

#### Salud

- Implementar sistemas locales y regionales de alerta temprana para enfermedades transmitidas por vectores.
- Fortalecer las capacidades en materia de epidemiología para conocer y actuar sobre los vínculos entre el clima y eventos de riesgo en salud.
- Identificar los vínculos entre determinantes de la salud y cambio climático.

Con este fin, no sólo los profesionales de la salud sino miembros de las comunidades deben adquirir conocimientos sobre los riesgos a nivel local y desarrollar las correspondientes habilidades para identificar y prevenir riesgos asociados al cambio climático.

En complemento se deben crear los mecanismos necesarios para que la mayor cantidad de municipios en el país se incorpore al Sistema de Vigilancia en Salud Pública, y cumpla a cabalidad con los protocolos de calidad y continuidad en la provisión de reportes.

El Ministerio de Salud y Protección Social (MSPS), y la Organización Panamericana de la Salud (OPS), han avanzado en programas que aportan a la adaptación del sector salud, como son el fortalecimiento del Sistema de Vigilancia en Salud Pública, el fortalecimiento de la capacidad de respuesta técnica y operativa del Programa de Enfermedades Transmitidas por Vectores para prevenir y mitigar los efectos por cambio climático, y el proyecto de Asistencia y Prevención de Emergencias y Desastres.

#### Sistemas de ciudades

La planificación de las 38 ciudades medianas (de entre 100.000 y 500.000 de habitantes), 6 ciudades grandes (500,000 y un millón de habitantes), y 4 mega-ciudades (más de un millón de habitantes) del país, donde se ubica el 53% de la población, deben considerar en sus proyecciones las implicaciones de su desarrollo sobre áreas semi-urbanas en términos de oferta de agua, seguridad alimentaria y nutricional, oferta energética y riesgo frente a eventos extremos de mayor magnitud o frecuencia.

En este sentido, las administraciones de las ciudades medianas y grandes deben articular su desarrollo considerando el suministro de servicios ecosistémicos de regulación hídrica, regulación de suelos, regulación del clima local y la moderación de impactos de eventos extremos.

Así mismo se debe aplicar las tecnologías más confiables para reformular la ubicación y las técnicas constructivas de las viviendas, los sistemas de transporte, las redes de servicios públicos, los equipamientos y el espacio público existentes, de modo que en escenarios de cambio climático sean menos vulnerables.

Por ejemplo en Barranquilla, Cartagena, Santa Marta, Riohacha, Buenaventura, Tumaco, San Andrés, Tolú, entre otras ciudades costeras, se debe incluir de manera explícita el proceso de ascenso del nivel del mar en el ordenamiento, y abordar la erosión costera con una visión regional de los factores que contribuyen a esta problemática, tales como la presencia de vegetación en la línea de costa, y la reducción de arrecifes de coral que reduce la protección frente a oleajes fuertes.

<sup>24</sup> Porcentaje evaluado por los autores con base en las las proyecciones del Censo de 2005 del DANE para el año 2015.

De acuerdo con el DNP (2014) el monitoreo y seguimiento deben ser una función continua que utiliza una recopilación sistemática de datos sobre indicadores especificados para proporcionar a los administradores, y a las principales partes interesadas de una intervención para el desarrollo, indicaciones sobre el avance y logro de los objetivos así como de la utilización de los fondos asignados.

Con base en las estrategias propuestas para el logro de objetivos de gestión de conocimiento, planificación y desarrollo compatible con el clima, el PNACC se propone hacer seguimiento y evaluar el avance de las actividades planteadas en el marco de sus líneas estratégicas, para dar cuenta de los procesos de adaptación del país tanto a nivel territorial como sectorial. En este sentido, el seguimiento y evaluación del PNACC requerirá de la colaboración de las diferentes instituciones a nivel territorial y sectorial que están involucradas en los procesos de adaptación al cambio climático en el país, de forma que sea posible realizar seguimiento a (i) la gestión del conocimiento alrededor de la adaptación al cambio climático (ii) la gestión política, institucional y financiera para reducir la vulnerabilidad; y (ii) la implementación de acciones para reducir la vulnerabilidad.

Dado que la adaptación se da a múltiples escalas y sectores, es necesario contar con un marco que integre información de los esfuerzos planificados y coordinados por actores gubernamentales a diferentes escalas (nacional, departamental, municipal) y sectores prioritarios para la adaptación (i.e. agricultura, salud pública, recurso hídrico, entre otros) (Leiter, 2015).

Una revisión de experiencias de Monitoreo y Evaluación (M&E) a nivel global y de América Latina (Naswa et al., 2015) ofrece algunas bases para definir un marco apropiado para el caso de Colombia. Para el desarrollo del M&E del PNACC se resumen algunos enfoques pertinentes a continuación:

- **Monitoreo y evaluación basados en resultados**

Este enfoque de M&E se basa en la teoría de 'Gestión por resultados' la cual abarca los procesos de planeamiento, implementación y M&E. El M&E basado en resultados evalúa un programa en forma continua, con el fin de alcanzar los objetivos propuestos. La evaluación se basa en los impactos y/o beneficios del programa o la actividad frente a las metas intermedias y finales. Este enfoque se diferencia de los mecanismos convencionales de evaluación porque pone el énfasis en la retroalimentación continua para alcanzar las metas del programa.

- **Enfoque de marco lógico**

Este enfoque sistemático para la planificación e implementación de proyectos se ha adaptado para programas de diferentes dimensiones. Incluye el desarrollo de una matriz que identifica metas, propósitos, resultados o productos y actividades para alcanzar los resultados. Para cada uno de ellos se identifican indicadores objetivamente verificables (IOV), junto con las fuentes de información o los medios

de verificación de estos indicadores y sus supuestos relevantes. Para el caso de Colombia es importante seguir los lineamientos establecidos por el DNP (2014) para la formulación de indicadores con el objetivo de garantizar la pertinencia y compatibilidad del sistema de M&E del PNACC con otros planes, programas y estrategias de interés nacional.

- Marco de monitoreo y evaluación del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo

Este enfoque se centra más en los procesos que en acciones planificadas. El marco está organizado en siete áreas temáticas; a saber, agricultura y seguridad alimentaria; recursos y calidad del agua; salud pública; manejo del riesgo de desastres; desarrollo de zonas costeras; manejo de recursos naturales; infraestructura y considera las intervenciones adaptativas con el objetivo de mejorar la capacidad de adaptación y reducir la vulnerabilidad de los sectores específicos. La guía de indicadores de M&E es específica para cada programa o portafolio.

Asimismo, Naswa et al. 2015 ofrecen la revisión sistemas puestos en práctica que utilizan estos enfoques.

Considerando que el PNACC propone hacer seguimiento y evaluar el avance de las actividades planteadas en el marco de sus líneas estratégicas para dar cuenta de los procesos de adaptación del país, es necesario que los diferentes sectores y territorios del país definan sus prioridades de adaptación como punto de partida, identificando cuáles son los instrumentos y acciones más importantes dentro de cada pilar de adaptación.

Existe una gran cantidad de acciones potenciales que pueden surgir de la tarea de priorización, tomando en cuenta los objetivos y metas de cada sector en esta materia, así como los diferentes estrategias de educación, sensibilización, construcción de capacidades, investigación, innovación y desarrollo tecnológico relacionado con cambio climático que realicen los principales actores de cada sector, así como la gestión de la información y las herramientas necesarias para llevar a cabo los diferentes análisis. Esta priorización debe estar acompañada de la identificación de posibles fuentes de información, actores para darle el seguimiento y una priorización geográfica de su relevancia.

El monitoreo y evaluación del PNACC será compatible con las metas de Plan Nacional de Desarrollo, así como con otros instrumentos que permitan dar cuenta de la gestión en materia de cambio climático (i.e. Formulario Único Territorial - FUT, financiamiento climático, inclusión de variables de cambio climático en los instrumentos de planificación del desarrollo y de ordenamiento territorial de municipios, departamentos, CAR, entre otros).

El seguimiento a la adaptación tiene varios antecedentes en el país. A escala nacional la vulnerabilidad se ha diagnosticado y reportado en el marco de las Comunicaciones Nacionales, y a escala de proyecto se han formulado indicadores de gestión e indicadores específicos. Adicionalmente, los planes de adaptación y planes integrales de cambio climático han definido marcos de monitoreo y seguimiento con base en indicadores de desempeño e impacto.

En este sentido, se espera que el esquema de Monitoreo y Evaluación del PNACC integre los esfuerzos que se han venido realizando hasta el momento, entre ellos con el Sistema Nacional de Indicadores de Adaptación al Cambio Climático – SNIACC, del cual se describirán sus avances más adelante. En la Figura 1. se muestra esquemáticamente como dichos esfuerzos se compatibilizan con los objetivos del PNACC y se complementan entre sí.

PLAN NACIONAL DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO		
OBJETIVOS	ESTRATEGIAS	MONITOREO & EVALUACIÓN
CONOCIMIENTO	1A	Indicadores de insumo, productos y/o resultados sobre la instrumentalización y avance en el entendimiento del cambio climático, la vulnerabilidad y la adaptación de acuerdo con las actividades planteadas en el plan de acción.
	1B	Indicadores de producto y/o resultado sobre educación, sensibilización y capacitación sobre adaptación al cambio climático de las entidades nacionales de acuerdo con las actividades del plan de acción.
	1C	Indicadores actividades y/o resultado sobre fortalecimiento de capacidades a nivel sectorial, local, regional y nacional frente al cambio climático de acuerdo con las actividades del plan de acción.
PLANIFICACIÓN	2A	Indicadores de gestión para incorporación de criterios de adaptación al cambio climático en los diferentes instrumentos de ordenamiento y planificación territorial del SNIACC- acuerdo con las actividades del plan de acción.
	2B	Indicadores de gestión para incorporación de criterios de adaptación al cambio climático en los diferentes instrumentos de planificación sectorial del SNIACC de acuerdo con las actividades del plan de acción.
TRANSFORMACIÓN DEL DESARROLLO	3A	Indicadores de resultado de acuerdo con cada una de las líneas de análisis de la vulnerabilidad, la implementación y financiación de acciones territoriales y sectoriales de adaptación al cambio climático (i.e. Recurso hídrico, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos, Salud, Infraestructura, etc.) y con las categorías de análisis del marco conceptual sobre adaptación al cambio climático (i.e. Amenaza, exposición, etc.) del SNIACC que deben ser formulados y actualizados de acuerdo con los objetivos y metas de los planes sectoriales y territoriales, así como seguir los lineamientos y prioridades que se establezcan por el comité del PNACC.

### El Sistema Nacional de Indicadores de Adaptación al Cambio Climático – SNIACC

Actualmente el gobierno nacional, en colaboración con el Centro y Red de Tecnología para el Clima (CTCN) de la Convención Marco de Naciones Unidas para el Cambio Climático (CMNUCC), está diseñando el Sistema Nacional de Indicadores de Adaptación al Cambio Climático. A continuación se presentan los objetivos de este sistema, que servirá de complemento al PNACC al proveer elementos de contexto y

algunos lineamientos para favorecer la coherencia entre este sistema de indicadores y el marco lógico de la cadena de valor empleada por el Departamento Nacional de Planeación (DNP) en la elaboración del PNACC.

Este sistema reconoce los esfuerzos anteriores y busca complementarlos para proveer información relevante y confiable para la adaptación al cambio climático de diferentes sectores, regiones y ciudades de Colombia. El sistema facilitará información sobre aspectos de contexto que no variarán a corto plazo pero que son importantes para la planificación señalados en el Quinto Informe del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), como las tendencias de cambio del clima (amenazas) y los impactos de estos cambios en la población y sus recursos (impactos potenciales), así como su distribución en lugares con más afectados (exposición). Asimismo, el sistema proveerá también información sobre aspectos de la sociedad y sus recursos que se pueden modificar a mediano plazo (sensibilidad y capacidad adaptativa). En este sentido, el sistema será un complemento al PNACC para la priorización geográfica y sectorial de inversiones, y la definición de procesos de mejora así como necesidades de implementación. Este sistema se alojará en el Sistema Ambiental para Colombia (SIAC) con el objetivo de garantizar la sostenibilidad del sistema y una correcta articulación interinstitucional.

Como parte de la construcción de este sistema, se recopilaron y evaluaron 146 indicadores a partir de más de 14 proyectos y estudios nacionales de cambio climático en el país, para clasificarse después en las categorías mencionadas. La mayoría de indicadores evaluados corresponden a la categoría de capacidad de adaptación. En contraste, se identificaron pocos indicadores de amenazas (2), vulnerabilidad (8) e impactos potenciales (21) (Blanco, 2015).

La mayoría de proyectos incluyen indicadores para medir la vulnerabilidad del territorio al cambio climático como parte de la elaboración de un diagnóstico, sin embargo, son pocos los indicadores orientados a medir cambios respecto a la vulnerabilidad inicial o de línea base y por tanto no hay lugar a una comparación de un antes y un después que den cuenta sobre los procesos de adaptación de los sectores y territorios.

Otro hallazgo de la evaluación de los indicadores existentes de proyectos y planes de cambio climático es que se orientan a la gestión del proyecto o de avance del plan más que a los cambios en la adaptación. En consecuencia, la definición de indicadores del sistema se centra en complementar los vacíos detectados con respecto a la necesidad de seguir y evaluar las categorías de análisis sobre adaptación al cambio climático propuestas por el IPCC.

Es importante tener en cuenta que para entender el progreso hacia la adaptación el seguimiento y la evaluación del PNACC deberá complementarse con información de contexto (como la provista por las comunicaciones nacionales y el Sistema de Indicadores de Adaptación al Cambio Climático) y espacios de discusión para documentar aprendizaje y lecciones aprendidas (Leiter 2015).

En la medida en que la adaptación debe ser parte constitutiva de la planificación y el desarrollo del país, cabe suponer que su financiación se disperse en múltiples acciones públicas y privadas. Sin embargo, a pesar de que las fuentes de financiación tradicionales son necesarias, no son suficientes.

Los hechos demuestran que, en la medida en que la adaptación tiene ingredientes significativos de innovación y gestión del conocimiento, hace falta la destinación de recursos específicos. Prueba de ello es que la CMNUCC ha creado mecanismos y entidades específicas para financiar la mitigación del cambio climático y la adaptación, a pesar de la existencia de bancos multilaterales, fondos financieros, entre otras facilidades que también han destinado recursos.

En Colombia la Estrategia Institucional para la articulación de Políticas y Acciones en materia de Cambio Climático (Conpes 3700 de 2011), recomendó la creación del Comité de Gestión Financiera -CGF, el cual fue creado oficialmente mediante el Decreto 298 de 2016 de conformación del SISCLIMA. El Comité de Gestión Financiera es la principal instancia de coordinación interinstitucional y diálogo público privado para los temas de financiamiento climático.

Entre las líneas de trabajo del CGF están: (i) el acceso programático, sistemático y ordenado a fuentes internacionales garantizando su armonización y alineación con las prioridades nacionales, así como su impacto en términos de resultados de cambio climático y movilización de co-financiación; y (ii) la integración de criterios de cambio climático en finanzas públicas e instrumentos económicos, (iii) Involucramiento del sector financiero, (iv) Monitoreo y reporte.

El DNP ejerce la Secretaría Técnica del Comité, el cual está actualmente integrado por el MHCP, la APC, el MRE, el MADS, el MCIT, BANCOLEX, FINDETER, FINAGRO, IDEAM, Fondo Adaptación y Protocolo Verde, cada uno participando desde el marco de sus funciones. Cabe aclarar que se trata de una instancia abierta, a la cual han contribuido otras entidades siguiendo una tendencia de colaboración que se busca mantener a futuro.

Por otra parte, en ámbitos de decisión descentralizados, sean regionales, departamentales o municipales, las administraciones deben destinar recursos de inversión en acciones de adaptación al cambio climático a través de instrumentos de planificación, así como mediante el fortalecimiento institucional para operar sistemas de gobernanza más efectivos y eficientes que orienten un desarrollo resiliente.

## 8. 1. FUENTES DE FINANCIACIÓN DISPONIBLES Y CONDICIONES DE ACCESO

### Recursos públicos nacionales

#### Recursos nacionales

Para el caso de las inversiones públicas, una de las principales aproximaciones hacia el financiamiento de acciones de adaptación consiste en la inclusión de criterios de adaptación en la planificación del presupuesto público. Al respecto debe considerarse

la planificación tanto del presupuesto de inversión (a cargo del DNP) como del presupuesto de funcionamiento (a cargo del MHCP). En el caso del presupuesto de inversión, uno de los instrumentos para la planificación del mismo es el plan plurianual de inversiones, el cual debe ser congruente con las bases del Plan Nacional de Desarrollo y realizar la asignación por programas. Este proceso se realiza para cada sector y es liderado por la Dirección Técnica correspondiente en el DNP.

Entonces, desde la perspectiva nacional se debe garantizar que los programas y proyectos incluyan desde su formulación la consideración de riesgos climáticos, así como los recursos suficientes para tomar medidas conducentes a hacer frente a los mismos.

### Recursos de los territorios

Una parte importante de los recursos públicos la constituyen las asignaciones presupuestales definidas por los municipios, departamentos y Corporaciones Autónomas Regionales y de Desarrollo Sostenible en concordancia con los componentes programáticos de los diferentes instrumentos de planificación. Estos recursos pueden apalancar acciones de adaptación en la medida en que dichas entidades las integren en sus programas y proyectos de inversión. De las entidades territoriales también depende otorgar un perfil de resiliencia frente al cambio climático a los proyectos que se adelanten en el marco de iniciativas tales como esquemas asociativos territoriales para el desarrollo regional, y los proyectos a financiar con recursos del Sistema General de Regalías.

### Integración recursos nación-territorio

Una herramienta para la integración de fuentes de inversión de la nación y el nivel territorial son los Contratos Plan. Esta es una figura promovida por el Departamento Nacional de Planeación a través de la cual se realizan proyectos de desarrollo para diferentes departamentos del país y para este propósito se logra la asignación de recursos del DNP, de los Ministerios Sectoriales, de las Gobernaciones, y algunas veces recursos de municipios. Desde la perspectiva de adaptación se constituyen en ventanas de oportunidad para otorgar un perfil de resiliencia a los proyectos<sup>25</sup> sectoriales.

Otras fuentes del orden nacional son el Fondo de Compensación Ambiental, instrumento que presenta financiamiento para las Corporaciones Autónomas Regionales y de Desarrollo Sostenible de menor presupuesto, y el Fondo Nacional Ambiental, sistema especial de manejo de cuentas del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

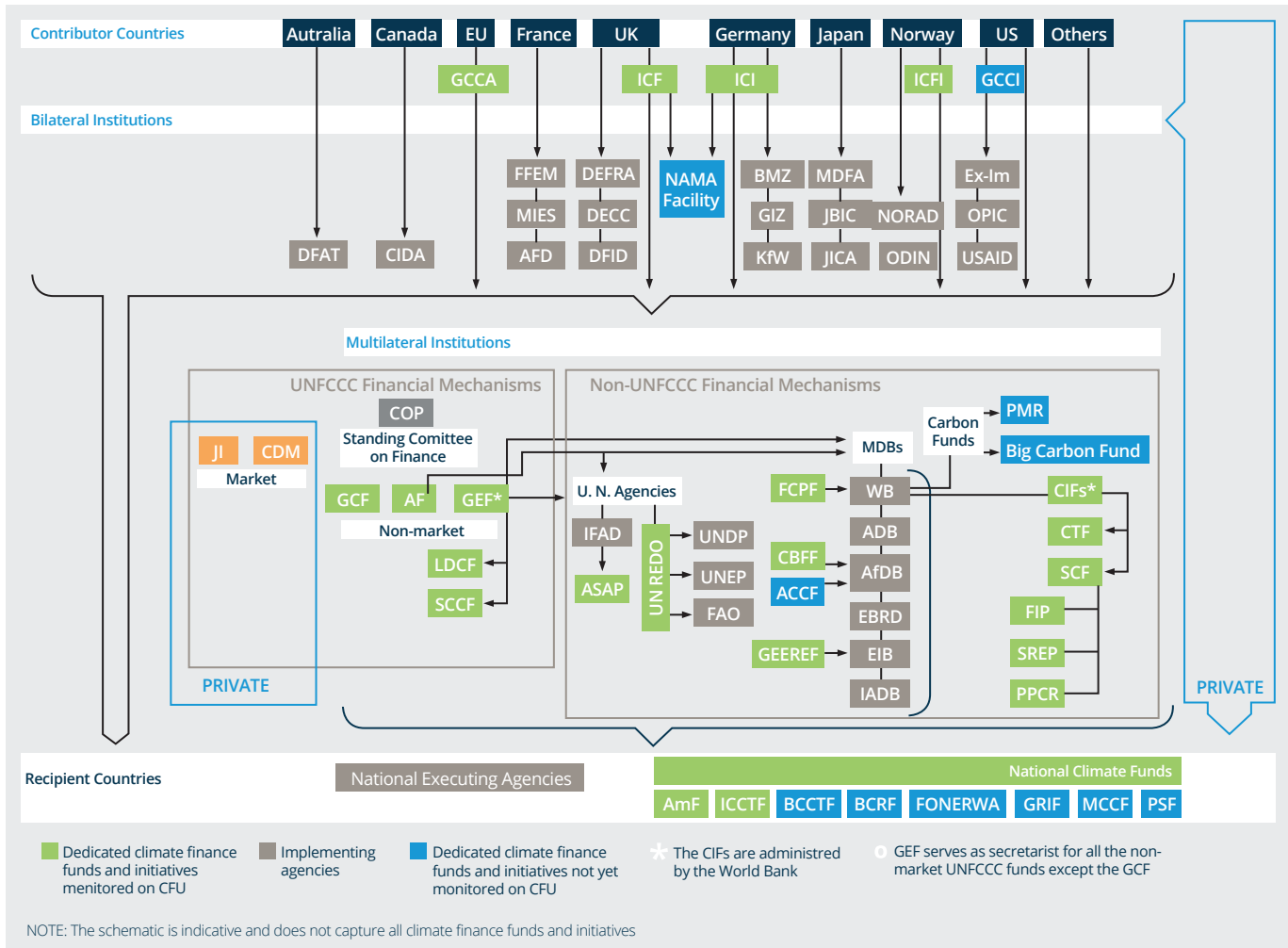
## 8. 2. RECURSOS PÚBLICOS INTERNACIONALES

La arquitectura de financiamiento internacional se basa en donaciones, préstamos y otros instrumentos financieros por parte de diferentes países, canalizadas a países receptores a través de instituciones bilaterales o multilaterales. A continuación un esquema representando lo anterior:

<sup>24</sup> El Conpes 3822 de 2014 “Contratos Plan: Lineamientos de Política y Plan de Expansión 2014 -2018” entre sus lineamientos define los sectores en los cuales se focalizarán los recursos invertidos a través de estos instrumentos: salud, educación, cultura y deporte, agua y saneamiento básico, vivienda, transporte, energía, gas, infraestructura para el comercio, distritos de riego, y planeación y gestión financiera.



Figura 8. Mapa arquitectura internacional de financiamiento climático.



Fuente: Climate Funds Update

Los principales países donantes son: Australia, Canadá, Reino Unido, Francia, Alemania, EEUU, Japón y Noruega. Estos recursos se pueden canalizar a través de entidades bilaterales dispuestas en cada caso como lo son USAID, AFD, CIDA, JICA, NORAD, y GIZ, entre otras. Adicional a las entidades bilaterales, los recursos también pueden ser canalizados a través de entidades multilaterales, las cuales podrían dividirse entre las que tienen mecanismos bajo la CMNUCC y las que los tienen fuera de la Convención. Entre los mecanismos de la Convención se encuentran el GCF (Green Climate Fund), GEF (Global Environmental Facility) y el AF (Adaptation Fund) entre otros. Fuera de la Convención se destaca por ejemplo el SCF (Strategic Climate Change Fund), que pone énfasis en la financiación de proyectos de adaptación.

### 8. 3. RECURSOS PRIVADOS

#### Asociaciones público privadas

Las asociaciones público privadas (APP) han sido desarrolladas como esquemas de colaboración público privados que permiten vincular al sector privado para proveer bienes y servicios públicos asociados a una infraestructura. En el Departamento Nacional de Planeación se ha creado un grupo de APPs donde se trabaja bajo dos modalidades: iniciativa pública o iniciativa privada. Se considera iniciativa pública cuando el concepto y el proyecto son estructurados por alguna entidad pública con participación del sector privado. En este caso, la fuente de pago puede ser con recursos públicos, la explotación económica de la APP o una combinación de las anteriores. En el caso de la iniciativa privada, el concepto y proyecto son formulados por algún actor privado y aplican algunas restricciones frente a las fuentes de pago: por ejemplo el valor del aporte público a la inversión puede ser hasta del 20%, entre otros. En este caso, es relevante para la financiación de adaptación en el país la inclusión de criterios de riesgo y vulnerabilidad en los diseños y en la ejecución de dichos proyectos.

#### Sector financiero

En el caso del sector financiero, el interés desde la perspectiva de adaptación es que haya disponibilidad de instrumentos para la financiación de medidas de adaptación. En este respecto se puede destacar el Protocolo Verde, foro que reúne a gran parte del sector bancario donde uno de los objetivos es el desarrollo de líneas de créditos y otros productos para el financiamiento en torno a este propósito. Por otra parte, el sector financiero también es un actor relevante en términos de inversión, donde se destaca el papel de inversionistas institucionales ya que se ha considerado que por tener objetivos de mayor plazo podrían facilitar inversiones con retornos en plazos similares (esto es especialmente relevante para proyectos de mitigación, pero podría considerarse también par el caso de adaptación).

#### Sector empresarial

En el caso del sector empresarial, las señales por parte del Gobierno deben llamar la atención sobre la necesidad de incorporar criterios de adaptación al cambio climático en las diferentes cadenas y procesos productivos. En principio, se esperaría que en el largo plazo todas las empresas pudieran incorporar este tipo de consideraciones simplemente por un factor de costos. Tendría que haber razones económicas que hagan más costo eficiente la adaptación que la recuperación después de un impacto.

Otro aspecto a considerar con relación al sector empresarial tiene que ver con la inversión social privada y la responsabilidad social empresarial. Estas pueden considerarse como fuentes potenciales para la financiación de proyectos de adaptación al cambio climático relevantes para zonas del país con ocupación de grandes empresas, quienes generalmente dirigen sus operaciones en sus áreas de influencia.

## 8. 4. FINANCIACIÓN DE LAS ESTRATEGIAS DEL PNACC

En el siguiente cuadro se mapean las fuentes de financiamiento en relación con las estrategias de adaptación:

OBJETIVO	ESTRATEGIA	MECANISMO RECOMENDADO DE FINANCIAMIENTO
Gestionar el conocimiento sobre el cambio climático y sus impactos potenciales	Fortalecimiento de la gestión del conocimiento climático, hidrológico y oceánico, y sobre los impactos potenciales de sus variaciones en el contexto de cambio climático	+ Recursos de la nación-SGR + Sector financiero + Sector empresarial
	Educación, formación, comunicación y sensibilización de públicos sobre el cambio climático	+ Recursos de la nación + Sector empresarial
	Fortalecimiento de capacidades para la adaptación al cambio climático	+ Recursos de la nación + Sector empresarial
Incorporar la adaptación al cambio climático en la planificación ambiental, territorial y sectorial	Incorporación de la variabilidad y cambio climático en los instrumentos de planificación del Estado	+ Recursos de la nación + Recursos de los territorios + Integración recursos nación-territorio
	Evaluación de permisos ambientales con criterios de adaptación al cambio climático	+ Recursos de la nación + Recursos de los territorios
	Desarrollo de proyectos de inversión resilientes	+ Asociaciones público-privadas + Sector financiero + Sector empresarial
Promover la transformación del desarrollo para la resiliencia al cambio climático	Implementación de medidas territoriales y sectoriales de adaptación al cambio climático	+ Recursos de los territorios + Sector financiero + Sector empresarial + Integración de recursos nación-territorio

Amar Amar, J. J., Madariaga Orozco, C., Jabba Molinares, D., Abello Llanos, R., Palacio Sañudo, J., De Castro Correa, A., y otros. (2014). Desplazamiento climático y resiliencia. Modelos de atención a familias afectadas por el invierno en el Caribe colombiano: el caso del sur del Atlántico (2010-2011). Barranquilla: Editorial Universidad del Norte.

Andrade Correa, M. (2011). Estado del conocimiento de la biodiversidad en Colombia y sus amenazas. Consideraciones para fortalecer la interacción ambiente-política. *Rev. Acad. Colomb. Cienc.* 35 (137), 491-507.

AUNAP. (2013). Plan estratégico institucional (2013-2014). Obtenido de [http://www.aunap.gov.co/files/Plan\\_Estrategico\\_2013-2014\\_aunap.pdf](http://www.aunap.gov.co/files/Plan_Estrategico_2013-2014_aunap.pdf)

Avella, R. (2001). Efectos de las sequías sobre inflación en Colombia. Bogotá D.C.: Banco de la República, Subgerencia de Estudios Económicos.

BID. (2015). Iniciativa Ciudades Emergentes y Sostenibles. Recuperado el febrero de 2015, de Plataforma 'Urban Dashboard' Versión 1.0: <http://www.urbandashboard.org/IDB/Indicator/Dashboard/58>

Blanco, J (2015) Diagnóstico de Indicadores de Adaptación Utilizados en Colombia. Informe de consultoría presentado a la Asistencia Técnica para el diseño de un Sistema de Indicadores de Adaptación al Cambio Climático en Colombia. Centro y Red de Tecnología del Clima, Bogotá.

Bonet, J., Pérez V, G., Gamarra Vergara, J., & Viloría De la Hoz, J. (2008). Economías del Pacífico colombiano. (J. Viloría De la Hoz, Ed.) Obtenido de Banco de la República: [http://www.banrep.gov.co/sites/default/files/publicaciones/archivos/lbr\\_econo\\_pacifico\\_col.pdf](http://www.banrep.gov.co/sites/default/files/publicaciones/archivos/lbr_econo_pacifico_col.pdf)

Cancillería. (2014). "ABC" de las negociaciones internacionales de cambio climático. Bogotá: Ministerio de Relaciones Exteriores, Coordinación de Asuntos Ambientales.

Cardona Arboleda, O. (2014). Piloto de Asistencia Técnica para incorporar la gestión integral de riesgos hidrológicos en el ordenamiento territorial municipal. Bogotá D.C.: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales-IDEAM, PNUD.

Ceballos Liévano, J., Real Núñez, E., & Rodríguez Murcia, C. (2013). Glaciares de Colombia, más que montañas con hielo. (M. y. Instituto de Hidrología, Ed.) Bogotá D.C.: IDEAM.

CEPAL. (2012). Valoración de daños y pérdidas: Ola invernal en Colombia 2010-2011. Bogotá, Colombia: Misión Banco Interamericano de Desarrollo - Comisión Económica para América Latina y el Caribe (BID-Cepal).

CEPAL y Patrimonio Natural. (2013). Amazonia posible y sostenible. Bogotá D.C.: CEPAL y Patrimonio Natural.

CIIFEN-USAID-Chemonics International. (2012). Manual de buenas prácticas para adaptación al cambio climático en zona costera: una guía para la formulación, diseño e implementación de medidas de adaptación al cambio climático en zonas costeras. Guayaquil, Ecuador: USAID.

CMNUCC. (2015). Comité Ejecutivo de Tecnología. Recuperado el 2015, de Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático: [http://unfccc.int/ttclear/pages/tec\\_home.html](http://unfccc.int/ttclear/pages/tec_home.html)

Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. (2014). Información Básica de la Convención del Cambio Climático. Recuperado el 2014, de Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático: [http://unfccc.int/portal\\_espanol/informacion\\_basica/la\\_convencion/historia/items/6197.php](http://unfccc.int/portal_espanol/informacion_basica/la_convencion/historia/items/6197.php)

COP17/CMP7. (2011). Recuperado el 18 de Marzo de 2014, de COP17/CMP7 United Nations Climate Change Conference 2011, Durban, South Africa: <http://www.cop17-cmp7durban.com/en/about-cop17-cmp7/what-is-cop17-cmp7.html>

DANE. (2014). Cuentas Nacionales Departamentales. Recuperado el 2014, de DANE: <http://www.dane.gov.co/index.php/pib-cuentas-nacionales/cuentas-departamentales>

Díaz, J., Barrios, L., & Gómez-López, D. (2003). Las praderas de pastos marinos en Colombia: Estructura y distribución de un ecosistema estratégico. Santa Marta: Invemar, Serie Publicaciones Especiales No. 10.

Díaz, J., Barrios, L., Cendales, M., Garzón-Ferreira, J., Geister, J., López-Victoria, M., y otros. (2000). Áreas coralinas de Colombia. Santa Marta: Invemar.

DNP - SDAS. (2014). Informe Gobierno de Colombia 2013. Política de Desarrollo en Gestión del Riesgo de Desastres Naturales. contrato de Prestamo BIRF 8184 CO. Bogotá, D.C.

DNP. (2008). CONPES 113: Política Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional. Obtenido de [https://www.minagricultura.gov.co/Normatividad/Conpes/conpes\\_113\\_08.pdf](https://www.minagricultura.gov.co/Normatividad/Conpes/conpes_113_08.pdf)

DNP. (2011). CONPES 3700. Bogotá D.C.: Consejo Nacional de Política Económica y Social.

DNP. (2011). CONPES 3700. (D. N. Planeación, Ed.) Consejo Nacional de Política Económica y Social .

DNP. (2012). El Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático: ABC: Adaptación bases conceptuales. Marco conceptual y lineamientos. Bogotá: Departamento Nacional de Planeación.

DNP. (2010). Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014 "Prosperidad para todos: Más empleo, menos pobreza y más seguridad" (Vol. Tomo II). (D. N. Planeación, Ed.) Bogotá.

DNP 2013, guía para la construcción y estandarización de la cadena de valor, Departamento Nacional de Planeación, Bogotá.

DNP 2014, Guía metodológica para el seguimiento y la evaluación de políticas públicas Sinergia, Departamento Nacional de planeación, Bogotá.

DNP, B. M. (2012). Sistema de Ciudades: una aproximación visual al caso colombiano. Bogotá: .Puntoaparte Bookvertising.

DNP, INVEMAR, DIMAR, CCO y MAVDT. (2008). Elementos básicos para el manejo integrado de zonas costeras. ISBN: 978-958 -8340-36-4. Obtenido de [https://pwh.dnp.gov.co/Portals/0/archivos/documentos/DDTS/Ordenamiento\\_Desarrollo\\_Territorial/DNP%20-Manejo%20Zonas%20Costeras-.pdf](https://pwh.dnp.gov.co/Portals/0/archivos/documentos/DDTS/Ordenamiento_Desarrollo_Territorial/DNP%20-Manejo%20Zonas%20Costeras-.pdf)

DNP, MADS, IDEAM, UNGRD. (2012). El Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático: ABC: Adaptación bases conceptuales. Marco conceptual y lineamientos. Bogotá: Departamento Nacional de Planeación.

DNP-BID. (2014). Impactos Económicos del Cambio Climático en Colombia - Síntesis. Bogotá, Colombia.

DNP-SDAS. (2014). Informe Gobierno de Colombia 2013. Política de Desarrollo en Gestión del Riesgo de Desastres Naturales. Contrato de Prestamo BIRF 8184 CO. Bogotá.

Dorado, J. (2008). Preparación de la Segunda Comunicación Nacional de Colombia ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático -CMNUCC. PNUD/ COL/00045745. Bogotá.

Euscategui, C. (2008). Monitoreo, diagnóstico y seguimiento de la variabilidad climática en Colombia. Memorias VIII Congreso de Meteorología. 11-14 de Marzo. Quibdo, Colombia.

Evaluación de los Ecosistemas del Milenio. (2005). Capital Natural y Bienestar Humano. Obtenido de Evaluación de los Ecosistemas del Milenio: [www.millenniumassessment.org](http://www.millenniumassessment.org)

Fundación Alisos. (2011). Retos para un desarrollo sostenible: Transformaciones en la Amazonia colombiana. Bogotá D.C.: Fundación Alisos.

Gobernación del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina. (2014). Geografía del Archipiélago. Recuperado el 2014, de Gobernación del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina: [http://www.sanandres.gov.co/index.php?option=com\\_content&view=article&id=116&Itemid=138](http://www.sanandres.gov.co/index.php?option=com_content&view=article&id=116&Itemid=138)

Gutiérrez, F., Acosta, L., & Salazar, C. (2004). Perfiles urbanos de la Amazonia colombiana: un enfoque para el desarrollo sostenible. Bogotá D.C: SINCHI (Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas).

Haasnoot, M., Middelkoop, H., Offermans, A., van Beek, E., & van Deursen, W. (2012). Exploring pathways for sustainable water management in river deltas in a changing environment. *Climatic Change*, Volumen 115, Número 3-4, p 795-819.

IAvH. (2014). Bosques secos tropicales en Colombia. Recuperado el 2015, de Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt: <http://www.humboldt.org.co/es/investigacion/proyectos/en-desarrollo/item/158-bosques-secos-tropicales-en-colombia>

IAvH. (2012). Cartografía de Páramos de Colombia Esc. 1:100.000. Proyecto: Actualización del Atlas de Páramos de Colombia. Bogotá D.C.: Convenio Interadministrativo de Asociación 11-103, Instituto Humboldt y Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

IAvH. (2012). Informe sobre el estado de los recursos naturales renovables y del ambiente, componente de biodiversidad, 2010-2011. Bogotá D.C., Colombia: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

IDEAM. (2014). Estudio Nacional del Agua 2014. Bogotá D.C.: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales.

Ideam. (2015). Estudio Nacional del Agua 2014. Bogotá, D. C.

IDEAM. (2013). Insumos técnicos para la incorporación del riesgo en los instrumentos de planificación y ordenamiento ambiental del territorio. Informe de consultoría, Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, Bogotá D.C.

IDEAM. (2010). Segunda Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático. Obtenido de [http://www.pnud.org.co/sitio.shtml?apc=aCa020011--&x=62593#.U8P\\_nRZX\\_1o](http://www.pnud.org.co/sitio.shtml?apc=aCa020011--&x=62593#.U8P_nRZX_1o)

Ideam, & Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales. (2015). Mapa de Zonificación de la degradación de suelos por erosión para el área continental de Colombia - Escala 1:100.000 - línea base 2010 - 2011. Ideam.

Ideam, & Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales. (2015). Mapa de Zonificación de la degradación de suelos por erosión para el área continental de Colombia - Escala 1:100.000 - línea base 2010 - 2011. Ideam.

IDEAM, PNUD, Alcaldía de Bogotá, Gobernación de Cundinamarca, CAR, Corpoguavio, IAVH, Parques Nacionales Naturales de Colombia, MADS y DNP. (2014). Bogotá y Cundinamarca frente al cambio climático: Plan Regional Integral de cambio climático región capital, Bogotá Cundinamarca. Bogotá: Unidad coordinadora del PRICC.

IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA. (2015). Nuevos escenarios de Cambio Climático para Colombia 2011-2100 Herramientas Científicas para la Toma de Decisiones - Enfoque Nacional - Departamental: Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático. Bogotá, Colombia: UNATINTAMEDIOS.

IDEAM, PNUD, MADS, DNP, y Cancillería. (2015). Nuevos escenarios de cambio climático para Colombia 2011-2100 Herramientas científicas para la toma de decisiones: Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático. Bogotá: Unatintamedios.

IGAC. (2012). Documento síntesis de productos. Informe de consultoría contrato 11024/2012, Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Bogotá.

IGAC et Al. (2012). Estudio de conflictos de uso del territorio en Colombia, escala 1:100.000. Bogotá.

Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas - SINCHI. (2013). Fases I y II del Plan Estratégico de la macrocuenca de la Amazonia. Leticia: Convenio Interadministrativo MADS-SINCHI No. 077/2012.

INVEMAR. (2004). Informe del Estado de los Ambientes Marinos y Costeros en Colombia . Santa Marta: Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras José Benito Vives De Andrés. 146 p.

Invemar. (2015). Informe del estado de los ambientes y recursos marinos y costeros en Colombia: Año 2014. Serie de Publicaciones Periódicas No. 3. Santa Marta. 176 p.

INVEMAR. (2003). Programa holandés de asistencia para estudios de cambio climático, Colombia: definición de la vulnerabilidad de los sistemas bio-geofísicos y socioeconómicos debido a un cambio en el nivel del mar en la zona costera colombiana (Caribe Continental, Caribe Insular y Pacífico) y medidas para su adaptación. Recuperado el 2014, de Programa de Investigación para la Gestión Marina y Costera: <http://www.invemar.org.co/redcostera1/invemar/docs/resumenesp.pdf>

Invemar, PNUD, FMA, MADS, PNN, Codechocó, y otros. (2013). Articulación del Subsistema de Áreas Marinas Protegidas al Sistema Regional de Áreas Protegidas del Caribe Colombiano. Santa Marta: Proyecto Diseño e Implementación del Subsistema de Áreas Marinas Protegidas en Colombia.

IPCC. (2013). Cambio Climático 2013: Bases físicas - Resumen para responsables de políticas. Contribución del Grupo de trabajo I al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. Cambridge, Reino Unido y Nueva York, NY, Estados Unidos de América: Cambridge University Press.

IPCC. (2014). Cambio climático 2014: Impactos, adaptación y vulnerabilidad – Resumen para responsables de políticas. Contribución del Grupo de trabajo II al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. Ginebra, Suiza: Organización Meteorológica Mundial.

IPCC. (2001). Climate Change 2001: The Scientific Basis. Contribution of Working Group I to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge, Reino Unido y Nueva York, NY, USA: Cambridge University Press.

IPCC. (2014). Climate change 2014: Impacts, adaptation and vulnerability. WMO UNEP. IPCC WGII AR5 Technical summary. Final Draft.

IPCC. (2012). Gestión de los riesgos de fenómenos meteorológicos extremos y desastres para mejorar la adaptación al cambio climático. New York: Cambridge University Press.

IPCC. (Marzo de 2014). Working group II Climate Change 2014: Impacts, adaptation and vulnerability. Recuperado el Julio de 2014, de Intergovernmental panel on climate change- IPCC WMO-UNEP: [http://ipcc-wg2.gov/AR5/images/uploads/WGIIAR5-Chap8\\_FGDall.pdf](http://ipcc-wg2.gov/AR5/images/uploads/WGIIAR5-Chap8_FGDall.pdf)

Jones, R., Noguera, M., Hassell, D., Hudson, D., Wilson, S., Jenkins, G., y otros. (2004). Generating high resolution climate change scenarios using PRECIS. Hadley Center for Climate Prediction and Research, Reino Unido.

Killeen, T., Douglas, M., Consiglio, T., Jørgensen, P., & Mejia, J. (2007). Dry spots and wet spots in the Andean hotspot. *Journal of Biogeography*, Volumen 34, Número 8, p 1357–1373.

Kwadijk, J., Haasnoot, M., Mulder, J., Hoogvliet, M., Jeuken, A., van der Krogt, R., y otros. (2010). Using adaptation tipping points to prepare for climate change and sea level rise: a case study in the Netherlands. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change*, Volumen 1, Número 5, p 729–740.

Leiter T. (2015) Linking monitoring and evaluation of adaptation to climate change across scales: avenues and practical approaches. *New Dir Eval* 147:117–127.

Ley 194 de 1994. Bogotá D.C.: Publicado en el Diario Oficial 41.575 de octubre 28 de 1994.

Ley 194 de 1994 Por medio de la cual se aprueba la “Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático” hecha en Nueva York el 9 de mayo de 1992.

Leyva, P. (1993). Colombia Pacífico. Tomo II. Universidad Nacional de Colombia. Proyecto Editorial del Fondo FEN. p.

MADS. (2013). Guía Técnica para la formulación de los planes de ordenación y manejo de cuenca hidrográficas. Bogotá D.C.: Dirección de Gestión Integral del Recurso Hídrico del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible-MADS.

MADS. (2014). Plan de Acción Nacional de Lucha contra la Desertificación y la Sequía en Colombia. Bogotá.

MADS. (2012). Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos (PNGIBSE). Bogotá D.C.: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

MADS. (2010). Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico-PNGIRH. Bogotá D.C.: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible -MADS.



MADS. (2015). Política para la Gestión Sostenible del Suelo. Bogotá D.C.

MADS y WWF. (2013). Nodos Regionales de Cambio Climático: articulando acciones e intereses frente al Cambio Climático. Bogotá D.C.

Massiris Cabeza, A. (2004). Ordenación del territorio en América Latina. En L. Estupiñan, Organización del territorio: teorías, enfoques y tendencias (págs. 50-83). Facultad de Derecho y orientaciones jurídicas.

Mayorga, R., & Hurtado, G. (2010). Evidencias de cambio climático en Colombia con base en información estadística. Nota técnica 006/2010 del IDEAM. Bogotá, Colombia.

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2008). Política de Gestión Ambiental Urbana. Bogotá D.C., Colombia.

MMA. (2001). Política nacional ambiental para el desarrollo sostenible de los espacios oceánicos y las zonas costeras e insulares de Colombia-PNAOCI. Bogotá: Minsiterio del Medio Ambiente.

MVCT, & Banco Mundial. (2014). Guía Metodológica para el Inventario Nacional de Asentamientos en Zonas de Alto Riesgo. Recuperado el 2015, de Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio: <http://www.minvivienda.gov.co/Documents/Aplicaciones/guia-aplicacion-asentamientos.pdf>

OCDE, BM et al. (2003). Poverty and Climate Change: Reducing the Vulnerability of the Poor through Adaptation. Recuperado el 2014, de Organization for Economic Cooperation and Development: <http://www.oecd.org/env/cc/2502872.pdf>

OECD. (2014). OECD Reviews of Innovation Policy: Colombia 2014. Recuperado el 2015, de OECD Publishing: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264204638-en>

Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres. (2015). Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030. Recuperado el 2015, de Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres: <http://www.unisdr.org/we/coordinate/sendai-framework>

Organización de las Naciones Unidas. (1992). Convención Marco de la Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Recuperado el 2014, de Texto de la Convención: <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/convsp.pdf>

Organización Internacional para las Migraciones. (2015). Los términos clave de migración. Recuperado el febrero de 2015, de Organización Internacional para las Migraciones: <https://www.iom.int/cms/es/sites/iom/home/about-migration/key-migration-terms-1.html#Migraci%C3%B3n>

Pabón, D. (2010). Informe de evaluación del cambio climático en Colombia. Bogotá, Colombia: Universidad Nacional de Colombia y Conservación Internacional.

Palacios, M. (2010). Elementos para la planificación productiva en la Orinoquia con enfoque ecosistémico: énfasis en la Altillanura. Serie Documentos de Trabajo, Proyecto Incentivos a la Conservación. Fondo Patrimonio Natural. Documento de Trabajo No. 2 .

Parques Nacionales Naturales de Colombia, Dirección Territorial Caribe. (2014). Reporte SIRAP Caribe. Santa Marta: Reporte institucional.

Posada Posada, B., & Henao Pineda, W. (2008). Diagnostico de la erosion en la zona costera del Caribe colombiano. Santa Marta: Invemar, Serie Publicaciones Especiales No 13.

P. Naswa, S. Traerup, C. Bouroncle, C. Medellín, P. Imbach, B. Louman y J. Spensley. (2015) Buenas prácticas para el diseño e implementación de sistemas nacionales de monitoreo para la adaptación al cambio climático. Centro y Red de Tecnología del Clima, Dinamarca. Disponible en: <https://www.ctc-n.org/news/publicacion-buenas-practicas-para-el-diseño-e-implementación-de-sistemas-nacionales-de>

Reyes Bonilla, M. (2013). Importancia económica de la provisión y regulación hídrica de los Parques Nacionales Naturales de Colombia para los sectores productivos del país. Salta, Argentina: VI Jornadas de la Asociación Argentino Uruguaya de Economía Ecológica.

Ricaurte Villota, C., Rangel Buitrago, N., Galeano, E., & Coca Domínguez, O. (2012). Estudios para la prevención y mitigación de la erosión costera. Santa Marta: Convenio MADS - INVEMAR. Informe Técnico Final. 76 p.

Rincón-Ruiz, A., Piñeros, A., Tapia, C., Echeverry-Duque, M., David, A., Arias-Arévalo, P., y otros. (2014). Valoración integral de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos: Aspectos conceptuales y metodológicos. Bogotá D.C., Colombia: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH).

Ruiz, J. F. (2010). Cambio climático en temperatura, precipitación y humedad relativa para Colombia usando modelos meteorológicos de alta resolución. Panorama 2011 – 2100. Nota técnica 005/2010 del IDEAM. Bogotá, Colombia.

Sánchez, E., & et Al. (2002). Los Pueblos Indígenas al final del Nuevo Milenio. Bogotá D.C.: DNP-DDT. Manuscrito inédito.

Superintendencia de Puertos y Transporte. (2014). Informe Consolidado Diciembre 2013 - Movimiento de carga en los puertos marítimos Colombianos. Recuperado el 2014, de Superintendencia de Puertos y Transporte: <http://www.supertransporte.gov.co/documentos/2014/delegada%20puertos/movimiento%20de%20carga/anual/Diciembre.pdf>

UN-FCCC. (30 de Octubre de 2013). United Nations. Recuperado el 18 de Marzo de 2014, de Framework Convention on Climate Change: <http://unfccc.int/2860.php>

UNGRD. (2012). Guía metodológica para la elaboración de Planes Departamentales para la Gestión del Riesgo. Bogotá D.C.: Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres.

Universidad Autónoma de México. (2009). Diferencia entre dato, información y conocimiento. Recuperado el 2014, de Instituto de Investigaciones Bibliotecológicas y de la Información: <http://ibi.unam.mx/~voutsasmt/documentos/dato%20información%20conocimiento.pdf>

UNU-EHS, TNC, y CRC. (2014). Coasts at Risk: An Assessment of Coastal Risks and the Role of Environmental Solutions. Recuperado el 2014, de Coastal Resilience Network: [https://www.conservationgateway.org/ConservationPractices/Marine/crr/library/Documents/Coasts%20at%20Risk%20\\_2014.pdf](https://www.conservationgateway.org/ConservationPractices/Marine/crr/library/Documents/Coasts%20at%20Risk%20_2014.pdf)

UPRA. (2014). Información geográfica de vocación y uso del suelo rural. Recuperado el 2014, de Unidad de Planificación Rural Agropecuaria: <https://sites.google.com/a/upra.gov.co/productos-informacion-geografica/>

Vides, M. P. (2008). Adaptación costera al ascenso del nivel del mar: insumos al documento Segunda Comunicación Nacional de Colombia. (M. P. Vides, Ed.) Obtenido de The Netherlands Climate Assistance Programme: [http://www.nicap.net/fileadmin/NCAP/Countries/Colombia/Colombia\\_NCAP2\\_-\\_Output\\_4\\_InsumosINVEMAR\\_SCNVul\\_Adapt\\_NCAB\\_Bram.pdf](http://www.nicap.net/fileadmin/NCAP/Countries/Colombia/Colombia_NCAP2_-_Output_4_InsumosINVEMAR_SCNVul_Adapt_NCAB_Bram.pdf)

Vides, M., Sierra-Correa, P., & Cortes, L. (2012). Gestión costera como respuesta al ascenso del nivel del mar. Guía para administradores de la zona costera del Caribe. (Vol. No. 57). Santa Marta: Serie de documentos generales del INVEMAR.

**Ablación glaciar:** el conjunto de procesos que reducen la masa de un glaciar por fusión y sublimación. La fusión o derretimiento glaciar es la transformación de hielo o la nieve en agua líquida. La sublimación es el cambio de estado del hielo (estado sólido) a vapor de agua (estado gaseoso). Fuente: IDEAM, 2012, Glaciares de Colombia más que montañas con hielo, Bogotá, p. 344.

**Acidificación del océano:** se refiere a la reducción en el pH del océano a lo largo de un periodo de tiempo extenso, típicamente décadas o más, que es causado principalmente por la absorción de dióxido de carbono de la atmósfera, pero también puede ser causado por otras adiciones o sustracciones de sustancias químicas en el océano. En este texto se hace referencia a la acidificación antropogénica del océano, es decir al componente de reducción del pH causado por la actividad humana. (IPCC, 2014)

**Acuífero:** unidad de roca o sedimento, capaz de almacenar y transmitir agua, entendida como el sistema que involucra las zonas de recarga, tránsito y descarga, así como sus interacciones con otras unidades similares, aguas superficiales y marinas. (Decreto 1640 de 2012)

**Adaptación:** es el proceso de ajuste a los efectos presentes o esperados del cambio climático. En ámbitos sociales de decisión corresponde al proceso de ajuste que busca atenuar los efectos perjudiciales y/o aprovechar las oportunidades beneficiosas presentes o esperadas del clima y sus efectos. En los socioecosistemas, el proceso de ajuste de la biodiversidad al clima actual y sus efectos, puede intervenir la sociedad con el propósito de facilitar el ajuste al clima esperado. (Adaptado por los autores de IPCC, 2014)

**Amenaza:** Es un peligro latente de que un evento físico de origen natural, o causado por la acción humana de manera accidental, se presente con una severidad suficiente para causar pérdida de vidas, lesiones u otros impactos en la salud, o también daños y pérdidas en los bienes, la infraestructura, los medios de sustento, la prestación de servicios y los recursos ambientales (Ley 1523 de 2012).

**Aumento del nivel del mar (ANM):** es la elevación del nivel medio del océano respecto a los continentes, producida por la expansión térmica de los océanos. Fuente: adaptado de la Página web Climares – INVEMAR.

**Biodiversidad:** corresponde con la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otras cosas, los ecosistemas terrestres y marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas conservación (Convenio de Diversidad Biológica).

**Cambio climático:** Es la variación estadísticamente significativa, ya sea de las condiciones climáticas medias o de su variabilidad, que se mantiene durante un período prolongado (generalmente durante decenios o por más tiempo). El cambio del clima puede deberse a procesos naturales internos, a un forzamiento externo (actividad solar, posición astronómica, erupciones volcánicas, etc.) o a cambios

antropogénicos duraderos en la composición de la atmósfera o en el uso de la tierra. **Capacidad:** es la combinación de todas las fortalezas, atributos, y recursos disponibles para un individuo, comunidad, sociedad, u organización, que puede ser usada para alcanzar metas establecidas. (IPCC, 2012)

**Capacidad de adaptación:** es la combinación de fortalezas, atributos y recursos disponibles para un individuo, comunidad, sociedad, u organización, que pueden ser usadas para prepararse e implementar acciones para reducir los impactos adversos, y/o explotar oportunidades beneficiosas, asociadas a los efectos presentes o esperados del cambio climático. (Adaptado por los autores de IPCC, 2012)

**Clima:** es el conjunto de las condiciones atmosféricas que caracterizan el estado medio de la atmósfera obtenida con base en registros meteorológicos medidos por largos períodos de tiempo; generalmente no inferiores a 30 años, conocidos como Normales Climatológicas; esto tiene su razón de ser, ya que durante un período largo de años, el clima tiene variaciones en distintas escalas temporales que pueden cambiar la duración, frecuencia e intensidad de los fenómenos meteorológicos.

**Desertificación:** La degradación de la tierra en las zonas áridas, semi-áridas y sub-húmedas secas resultantes de varios factores tales como las variaciones climáticas y las actividades humanas (Convención de Naciones Unidas de Lucha Contra la Desertificación).

**Desplazamiento:** movilización de personas o grupos de personas que se han visto forzadas u obligadas a huir o dejar sus hogares o su residencia habitual, particularmente como resultado o para evitar los efectos de un conflicto armado, situación de violencia generalizada, violación de los derechos humanos o desastres naturales o humanos (Organización Internacional para las Migraciones, 2015). Algunas fuentes agregan que el desplazamiento es un mecanismo para hacer frente a la situación que lo motiva y que las personas afectadas tienen la intención de regresar.

**Expansión térmica:** en relación el aumento del nivel del mar, se refiere al aumento en volumen (y reducción en densidad) que resulta del calentamiento del agua. Un calentamiento del océano conduce a una expansión del volumen del océano y por lo tanto un aumento del nivel del mar. (IPCC, 2014)

**Exposición:** Se refiere a la presencia de personas, medios de subsistencia, servicios ambientales y recursos económicos y sociales, bienes culturales e infraestructura que por su localización pueden ser afectados por la manifestación de una amenaza (Ley 1523 de 2012).

**Gestión Integral de Biodiversidad:** Proceso por el cual se planifican, ejecutan y monitorean las acciones para la conservación (conocimiento, preservación, uso y restauración) de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos, en un escenario social y territorial definido con el fin de maximizar el bienestar social, a través del mantenimiento de la capacidad adaptativa de los socio-ecosistemas a escalas locales, regionales y nacionales.

**Gobernanza:** Manera de gobernar cuyo objetivo es lograr el desarrollo económico, social e institucional duradero, a partir del equilibrio entre el estado, la sociedad civil y el mercado (calco del inglés governance).

**Impactos (climáticos):** Consecuencias del cambio climático en sistemas humanos y naturales. Técnicamente, es la alteración de la línea de base, debido a la acción humana o a eventos naturales.

**Migrantes:** a nivel internacional no hay una definición universalmente aceptada del término "migrante". Este término abarca usualmente todos los casos en los que la decisión de migrar es tomada libremente por la persona concernida por "razones de conveniencia personal" y sin intervención de factores externos que le obliguen a ello. Así, este término se aplica a las personas y a sus familiares que van a otro país o región con miras a mejorar sus condiciones sociales y materiales y sus perspectivas y las de sus familias. (Organización Internacional para las Migraciones, 2015)

**Movilidad humana:** se refiere a todas las dimensiones del movimiento de las personas entre diferentes zonas geográficas, tanto intra como transfronterizo, de manera voluntaria o forzada; así como los obstáculos que impiden la libre circulación y residencia. Se trata de un nuevo concepto que aborda, desde una perspectiva integral, los fenómenos relacionados con la libertad de movimiento en los territorios. Resiliencia: es la capacidad de sistemas sociales, económicos y ambientales para hacer frente a un evento amenazante o tendencia o disturbio, respondiendo o reorganizándose de modo que permanecen sus funciones, identidad y estructura esenciales, a la vez que perdura su la capacidad para adaptarse, aprender y transformarse. (IPCC, 2014)

**Riesgo:** es la probabilidad de ocurrencia de unas consecuencias económicas, sociales o ambientales en un sitio particular y durante un tiempo de exposición determinado. Se obtiene de relacionar la amenaza con la vulnerabilidad de los elementos expuestos (Ley 1523 de 2012).

**Sensibilidad:** es la predisposición física del ser humano, la infraestructura o los socioecosistemas de ser afectados por una amenaza debido a las condiciones de contexto e intrínsecas que potencian el efecto de la amenaza.

**Servicio ecosistémico:** Son aquellos procesos y funciones de los ecosistemas que son percibidos por el humano como un beneficio (de tipo ecológico, cultural o económico) directo o indirecto. Incluyen aquellos de aprovisionamiento, como comida y agua; servicios de regulación, como la regulación de las inundaciones, sequías, degradación del terreno y enfermedades; servicios de sustento como la formación del sustrato y el reciclaje de los nutrientes; y servicios culturales, ya sean recreacionales, espirituales, religiosos u otros beneficios no materiales.

**Tiempo:** es la determinación del comportamiento actual de la atmósfera y su evolución en los días siguientes. Los centros más especializados del mundo realizan horizontes de pronósticos de tiempo para los siguientes 15 días, pero en la franja tropical lo normal, es tener extensión de este tipo de información no mayor a 4 días (96 horas). Esta información resulta útil para generar alertas tempranas por

eventos meteorológicos (como huracanes, ondas tropicales, etc.), en el campo de la hidrología (por crecientes lentas y súbitas en los niveles de los ríos), los incendios forestales y los deslizamientos de tierra especialmente; poniendo de manifiesto la importancia de anticiparse al estado futuro de la atmósfera en el corto plazo.

**Vulnerabilidad:** es la susceptibilidad o incapacidad de un sistema para afrontar los efectos adversos del cambio climático y, en particular, la variabilidad del clima y los fenómenos extremos.

Cuadro 4. Instrumentos de ordenamiento y planificación relevantes para la adaptación al cambio climático

	NORMA	INSTRUMENTO	DESCRIPCIÓN
Planificación ambiental <sup>26</sup>	Decreto 1640 de 2012	Planes Estratégicos de Macrocuencas Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas Plan de Manejo Ambiental de Microcuencas Plan de Manejo Ambiental de Acuíferos	La ordenación de una cuenca tiene por objeto el planeamiento del uso y manejo sostenible de sus recursos naturales renovables-RNR, de manera que se consiga mantener o restablecer un adecuado equilibrio entre el aprovechamiento económico de tales recursos y la conservación de la estructura físico-biótica de la cuenca y particularmente de sus recursos naturales. Los instrumentos para la planificación, ordenación y manejo de las cuencas hidrográficas y acuíferos, son normas de superior jerarquía y determinantes ambientales para la elaboración y adopción de los POT, de conformidad con lo dispuesto en el Art. 10 de la Ley 338 de 1997. Las Corporaciones Autónomas Regionales y de Desarrollo Sostenible elaboran los Planes de Ordenación y Manejo de las Cuencas Hidrográficas, los Plan de Manejo Ambiental de Microcuencas, y los Planes de Manejo Ambiental de Acuíferos de su jurisdicción, y coordinan la ejecución, seguimiento y evaluación de los mismos.
	Decreto 1120 de 2013	Plan de Ordenación y Manejo Integrado de las Unidades Ambientales Costeras	El Plan de Ordenación y Manejo Integrado de las Unidades Ambientales Costeras – POMIUC, es el instrumento de planificación mediante el cual la Comisión Conjunta o la autoridad ambiental competente para concertar y armonizar el proceso de ordenación y manejo de las Unidades Ambientales Costeras - UAC, define y orienta la ordenación y manejo ambiental de las UAC. Adicionalmente este instrumento “se constituye en norma de superior jerarquía y determinante ambiental” para los POT.
	Decreto 2372 de 2010	Plan de Acción del SINAP Planes de Acción Regionales Plan de Manejo de las Áreas Protegidas	Sistema Nacional de Áreas Protegidas – SINAP, es el conjunto de áreas protegidas, actores sociales y estrategias e instrumentos de gestión que las articulan, para contribuir como un todo al cumplimiento de los objetivos de conservación del país. Incluye todas las áreas protegidas de gobernanza pública, privada o comunitaria, y del ámbito de gestión nacional, regional o local. Existen XXX categorías de manejo que conforman el SINAP. El Plan de Manejo de las Áreas Protegidas - PMA orienta la gestión para la conservación.
Planificación territorial <sup>27</sup>	Ley 1454 de 2011	Marco orgánico del ordenamiento territorial	El desarrollo territorial es entendido como un desarrollo económico competitivo, socialmente justo, ambientalmente y fiscalmente sostenible, regionalmente armónico, culturalmente pertinente (acorde con su diversidad cultural y físico-geográfica).
	Ley 388 de 1997	Plan de Ordenamiento Territorial Plan Básico de Ordenamiento Territorial Esquema de Ordenamiento Territorial	Son instrumentos para desarrollar el proceso de ordenamiento del territorio municipal, el cual se define como el conjunto de objetivos, directrices, políticas, estrategias, metas, programas, actuaciones y normas adoptadas para orientar y administrar el desarrollo físico del territorio y la utilización del suelo.
	Ley 1625 de 2013	Plan Estratégico Metropolitano de Ordenamiento Territorial	Es el instrumento en el cual se define la estrategia y el sistema para la captación, almacenamiento, distribución y tratamiento de agua, el sistema metropolitano de vías y transporte público, el sistema de equipamientos metropolitanos, el dimensionamiento y estrategia para la vivienda social y prioritaria en el ámbito metropolitano, el ordenamiento del suelo rural y suburbano, la articulación de los hechos metropolitanos con los planes de ordenamiento territorial y el programa de ejecución.

<sup>25</sup> La planificación ambiental es la herramienta prioritaria y fundamental para el cumplimiento de los objetivos de las CAR y para garantizar la continuidad de las acciones (Art. 7° D.1768/1994). La planificación ambiental regional es un proceso dinámico de planificación del desarrollo sostenible que permite a una región orientar de manera coordinada el manejo, administración y aprovechamiento de sus recursos naturales renovables, para contribuir desde lo ambiental a la consolidación de alternativas de desarrollo sostenible en el corto, mediano y largo plazo, acordes con las características y dinámicas biofísicas, económicas, sociales y culturales (Art. 1° D. 1200/2004)

	NORMA	INSTRUMENTO	DESCRIPCIÓN
Gestión ambiental y de los recursos naturales	Decreto 1200 de 2004	Plan de Gestión Ambiental Regional	Determina los instrumentos para la Planificación Ambiental Regional, y el Plan de Acción Cuatrienal. Los contenidos del Plan de Gestión Ambiental Regional -PGAR deben constituirse en la base para la actualización de las determinantes ambientales para los POT.
		Estatuto de zonificación de uso adecuado del territorio <sup>26</sup>	El estatuto de zonificación de uso adecuado del territorio definirá el apropiado ordenamiento y las regulaciones nacionales sobre el uso del suelo en lo concerniente a sus aspectos ambientales y fijar las pautas generales para el ordenamiento y manejo de cuencas hidrográficas y demás áreas de manejo especial.
Planificación del desarrollo	Ley 152 de 1994	Plan Nacional de Desarrollo Planes departamentales de Desarrollo Planes municipales de Desarrollo	Para la planificación del desarrollo se tiene la Ley Orgánica del Plan de Desarrollo, cuyo propósito es establecer los procedimientos y mecanismos para la elaboración, aprobación, ejecución, seguimiento, evaluación y control de los planes de desarrollo. El Plan Nacional contiene los objetivos nacionales y sectoriales de la acción estatal a mediano y largo plazo, las estrategias y políticas en materia económica, social y ambiental, así como el señalamientos de cómo se armoniza la planeación nacional con la planeación sectorial, regional, departamental, municipal, distrital y de las entidades territoriales indígenas. Por su parte los Planes de Desarrollo de las entidades territoriales contienen una parte estratégica y un plan de inversiones a mediano y corto plazo. Las entidades territoriales tienen autonomía en la planeación del desarrollo económicos, social y de la gestión ambiental y deben ser coherentes con lo establecido en el Plan Nacional de Desarrollo.

Cuadro 5. Instrumentos sectoriales relevantes para la adaptación al cambio climático

SECTORES	ÁMBITO	NACIÓN	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO
Transporte	Instrumento/ iniciativa	Plan estratégico infraestructura de transporte	Plan territorial de transporte e infraestructura	Plan territorial de transporte e infraestructura
		Plan maestro de transporte	Plan modal de transporte	Plan modal de transporte
		Programa de cuarta generación de concesiones(4G)		
		Plan Nacional de Seguridad Vial		
		Plan Estratégico del Instituto Nacional de Vías: "Construcción, Mejoramiento, Rehabilitación y Mantenimiento de la Infraestructura Vial Nacional para la Prosperidad del País"		
		Especificaciones técnicas, manuales normativos		
Energía	Instrumento/ iniciativa	Plan de expansión de referencia generación - transmisión		
		Plan de Acción Indicativo del Programa de Uso Racional y Eficiente de Energía y demás formas de Energía no Convencional, PROURE, 2010-2015		
		Plan nacional energético nacional		

Fuente: elaborado por los autores con base en los contenidos de las normas descritas.

<sup>26</sup> Ver también el producto de la consultoría MADS-Dirección General de Ordenamiento Ambiental Territorial y Coordinación del SINA. 2013. Lineamientos para formulación, revisión, ajuste o actualización de determinantes y asuntos ambientales a concertar, para el ordenamiento territorial desde las competencias de la CAR. Elaborado por M.T.Yepes.

<sup>27</sup> Actualmente en formulación por parte del MADS.



## ANEXO B

Cuadro 6. Instrumentos sectoriales relevantes para la adaptación al cambio climático

SECTORES	ÁMBITO	NACIÓN	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO
Minas	Instrumento/ norma	Código Minero. (Ley 685 de 2001)		
		Plan nacional de ordenamiento minero		
		Plan nacional de desarrollo minero		
Salud	Instrumento/ iniciativa	PND - metas del sector salud y protección social		
		Plan Decenal de Salud		
		Plan de acción de la comisión intersectorial para el talento humano en salud		Plan de salud territorial
		Plan de acción de la comisión intersectorial para la salud ambiental		
		Plan de acción de la comisión intersectorial para la seguridad alimentaria y nutricional		
Vivienda	Instrumento/ iniciativa	PND - metas del sector vivienda y desarrollo territorial	Planes maestros o departamentales del agua	POT
		Sistema de ciudades		Planes Parciales
		Ciudades amables		Expediente
		Visión Colombia 2019 (política de Estado)		Planes Maestros (por ejemplo, de alcantarillado pluvial)
		- Conpes 3583 de 2009: Lineamientos de política y consolidación de los instrumentos para la habilitación de suelo y generación de oferta de vivienda - Conpes 3604 de 2009: Lineamientos para la consolidación de la Política de Mejoramiento Integral de Barrios (MIB) - Conpes 3658 de 2010: Lineamientos de política para la recuperación de los Centros Históricos de Colombia		
Agropecuario	Instrumento/ iniciativa	PND- metas del sector agropecuario	Planes maestros o departamentales del agua	Programa Agropecuario Municipal (PAM)
		Plan Nacional de Ordenamiento Social de la Propiedad		Planes Parciales
		Plan de Ordenamiento Forestal		
		Planes de desarrollo del Sistema Nacional de Reforma Agraria		
Transversal a Todos los sectores		Política Pública		
		CONPES		
		Proyectos		
		Plan de Manejo ambiental		
		Plan de Manejo Ambiental y Social Integrado y Sostenible –PMASIS		
		Evaluación ambiental Estratégica		
		Licenciamiento ambiental		
		Guía de manejo ambiental		

Fuente: DCC-MADS.

NORMA	INSTRUMENTO	DESCRIPCIÓN
Decreto 2820 de 2010	Licencia ambiental	<p>La "Licencia Ambiental", es un mecanismo de regulación del Estado frente al medio ambiente y los recursos naturales, pues se constituye en la autorización que otorga la autoridad ambiental competente para la ejecución de un proyecto, obra o actividad, que de acuerdo con la ley y los reglamentos pueda producir deterioro grave a los recursos naturales renovables o al medio ambiente o introducir modificaciones considerables o notorias al paisaje.</p> <p>Una licencia ambiental sujeta a su beneficiario al cumplimiento de los requisitos, términos, condiciones y obligaciones que la misma establezca en relación con la prevención, mitigación, corrección, compensación y manejo de los efectos ambientales del proyecto, obra o actividad autorizada. La Licencia Ambiental llevará implícitos todos los permisos, autorizaciones y/o concesiones para el uso, aprovechamiento y/o afectación de los recursos naturales renovables, que sean necesarios por el tiempo de vida útil del proyecto, obra o actividad.</p>
	Estudio de impacto ambiental -EIA  Plan de Manejo Ambiental - PMA	<p>El EIA, es considerado como "el instrumento básico para la toma de decisiones sobre los proyectos, obras o actividades que requieren licencia ambiental"; mientras que el PMA se define como el "conjunto detallado de medidas y actividades que, producto de una evaluación ambiental, están orientadas a prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos y efectos ambientales debidamente identificados, que se causen por el desarrollo de un proyecto, obra o actividad. Incluye los planes de seguimiento, monitoreo, contingencia, y abandono según la naturaleza del proyecto, obra o actividad". Respecto a este último, vale recordar que bien puede hacer parte de un EIA o como instrumento independiente de manejo y control para proyectos obras o actividades que se encuentran amparados por un régimen de transición.</p>
	Evaluación ambiental estratégica -EAE	<p>La EAE es un instrumento reconocido por su potencial para lograr el tipo de incorporación deseada de criterios de medio ambiente y desarrollo sostenible en decisiones estratégicas sectoriales o territoriales, como lo son las políticas, los planes y los programas, si bien aún no existe unidad de criterio a nivel internacional con respecto al concepto mismo, a su metodología de aplicación o su alcance, la EAE puede definirse como "un proceso sistemático para incorporar consideraciones ambientales en las decisiones estratégicas del desarrollo".</p>
	Guía de manejo ambiental	<p>La Guía es el instrumento técnico de manejo ambiental y social para los proyectos que no requieren de licencia ambiental para su ejecución. Esta responde a las necesidades de incorporar los recientes cambios en la normativa y en las políticas ambientales del país, así como de acoger las directrices de la actualización de la política ambiental sectoriales y de adoptar las mejores prácticas en planificación, diseño y construcción que contribuyan a mejorar el desempeño sectorial bajo parámetros de sostenibilidad.</p>

Fuente: DCC-MADS.

# PLAN NACIONAL DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

Bogotá D. C., Colombia  
[www.dnp.gov.co](http://www.dnp.gov.co)



Líneas de Acción Prioritarias para la Adaptación  
al Cambio Climático en Colombia