PLAN NACIONAL DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

ABC: Adaptación Bases Conceptuales

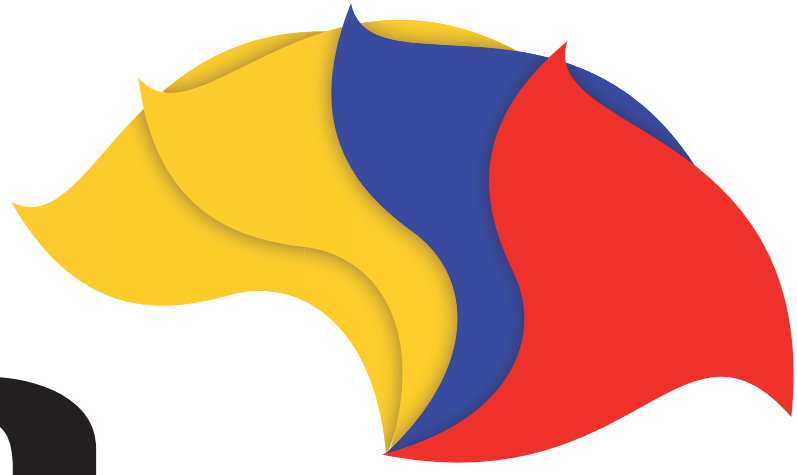
Marco conceptual y lineamientos



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





PROSPERIDAD PARA TODOS



MinAmbiente
Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible







Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres



Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres



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



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



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



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-

A. Contexto del plan nacional de adaptación al cambio climático ..... - 19 -
- Antecedentes ..... - 19 -
- Objetivo ..... - 19 -
- Alcance ..... - 20 -
- Responsabilidades ..... - 20 -
- Plan de trabajo ..... - 24 -

B. Bases conceptuales ..... - 25 -
- 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 -

C. Razones para promover la adaptación en Colombia ..... - 29 -
- 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 -

D. Lineamientos para una adaptación planificada en el país ..... - 41 -
- 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[1]. 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[2].

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 términos 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

[1] 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.

[2] 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[3] 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[4], 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

[3] 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.

[4] 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[5].

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[6].

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[7].

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.

[5] PND 2010-2014 "Prosperidad para todos", Tomo II.
[6] Para una descripción detallada de estas iniciativas remitirse al Documento CONPES 3700.
[7] 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 Riego 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.

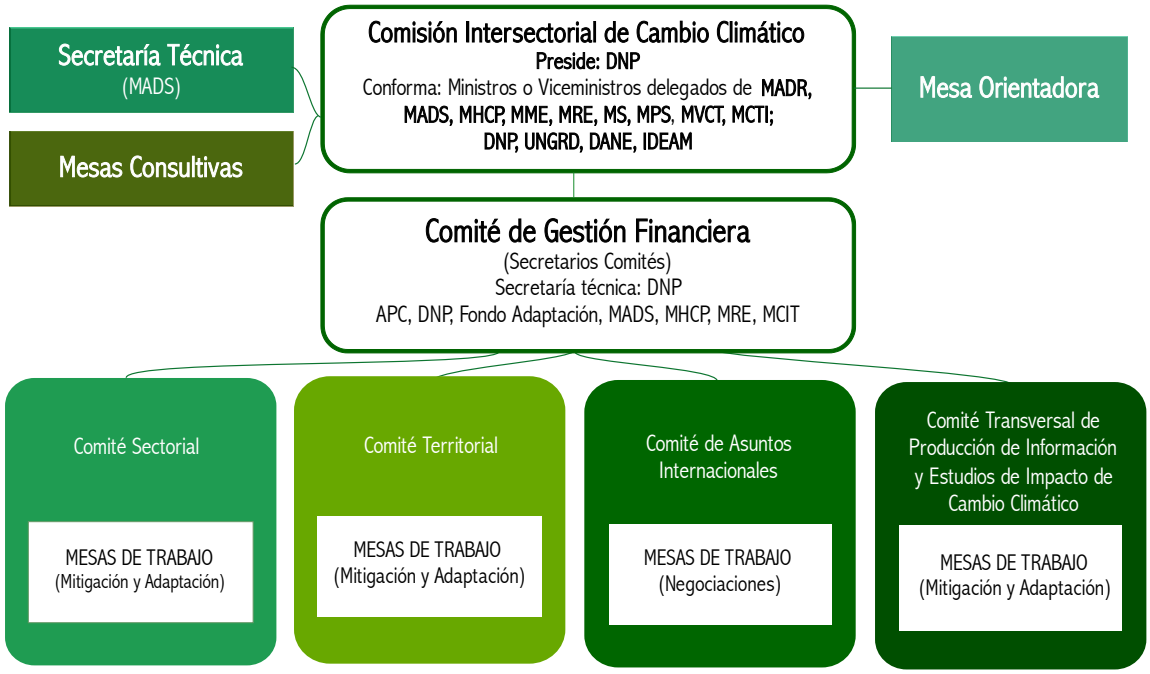
RESPONSABILIDADES

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[8]:

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.

[8] 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.

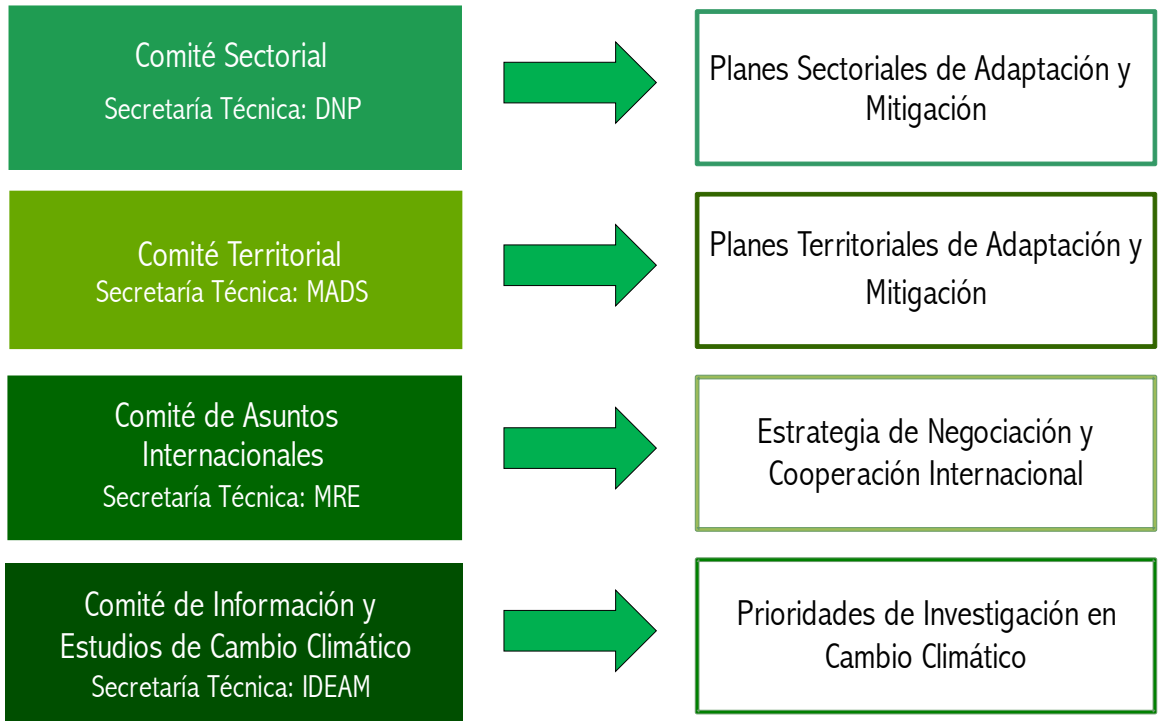
Comité de Gestión Financiera: Tendrá como función principal dar viabilidad técnica y gestionar fuentes de financiación para los proyectos y medidas presentados por los sectores, territorios o agentes desarrolladores de proyectos de adaptación y mitigación que no cuenten con recursos financieros para 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



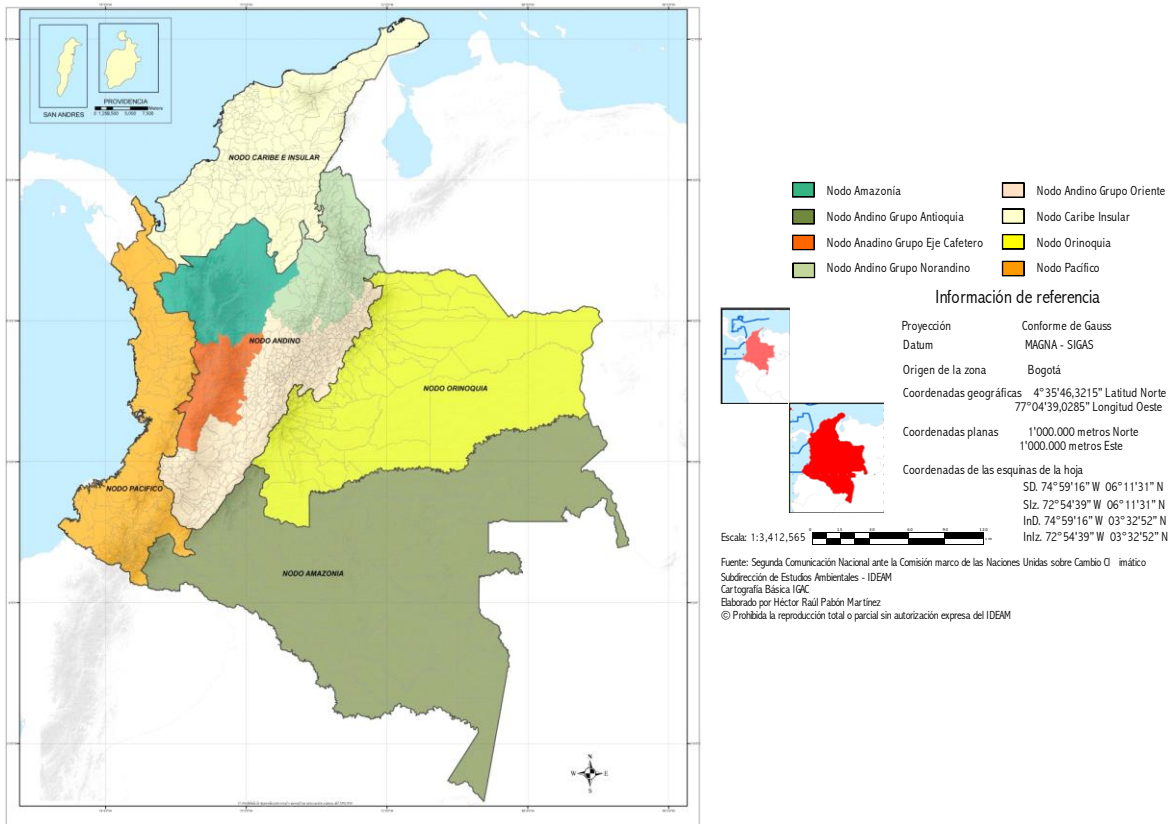
Fuente: Elaboración propia.

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.

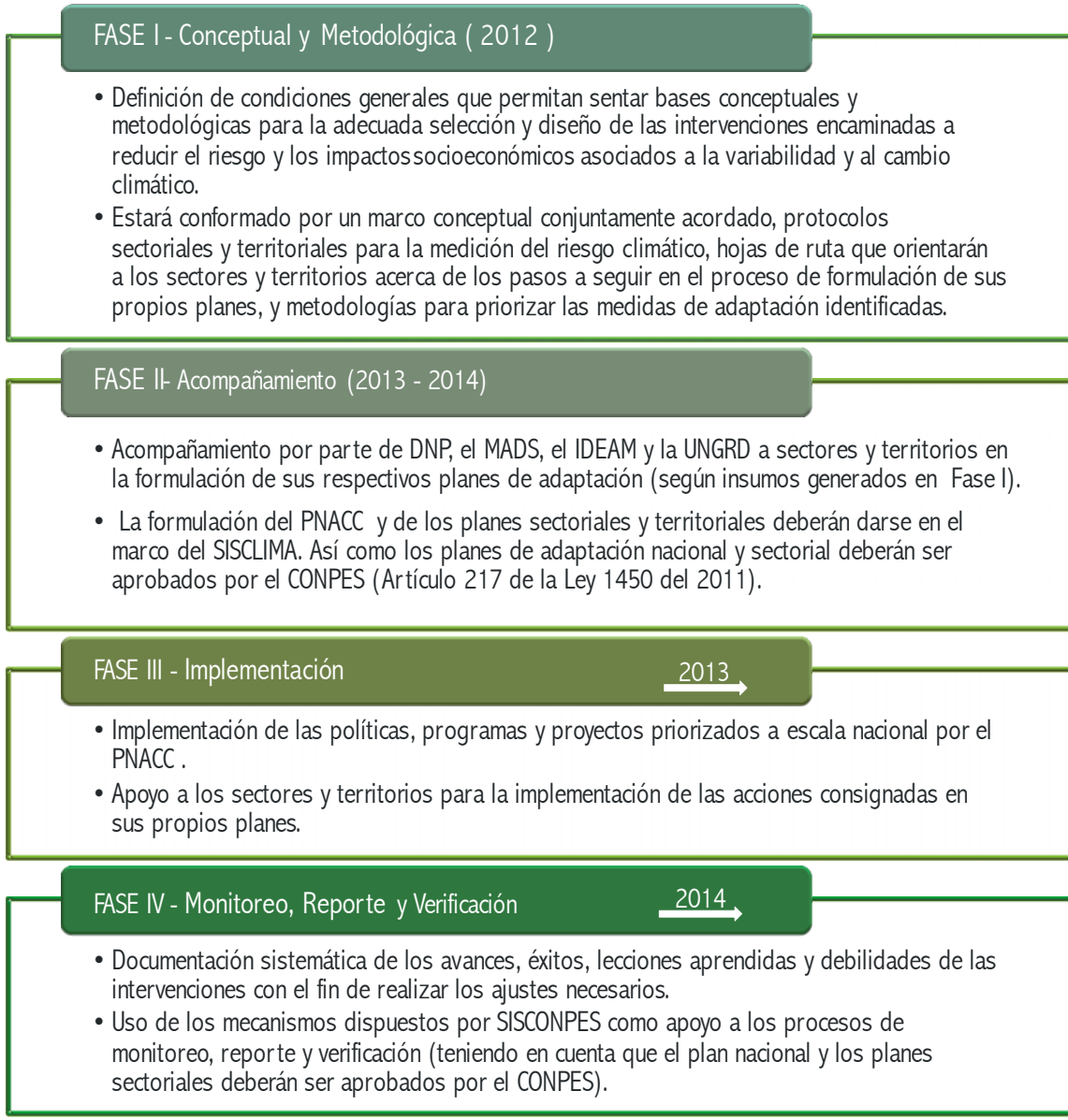
Estos nodos son grupos regionales interinstitucionales e interdisciplinarios de trabajo, conformados por representantes de instituciones públicas y privadas del orden local, departamental y regional, que en el marco del SISCLIMA trabajarán articuladamente con el apoyo del MADS, en la formulación e implementación 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[9]. 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 de grado de consenso en que el cambio climático exacerba 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[10].

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

[9] 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.

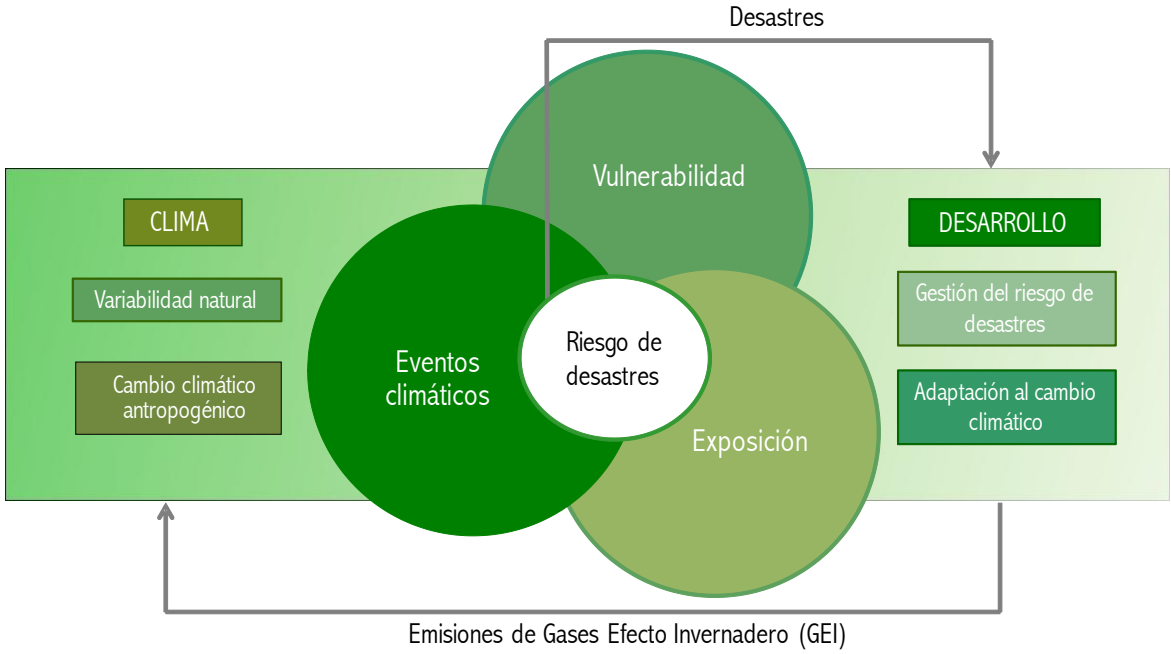
[10] La sensibilidad también puede ser asociada con el término fragilidad y la capacidad de adaptación con la resiliencia. Indistintamente del alcance de uno u otro término, es importante tener presente que representan componentes de la vulnerabilidad que son respectivamente asociados con la debilidad 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[11] 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.

[11] 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.

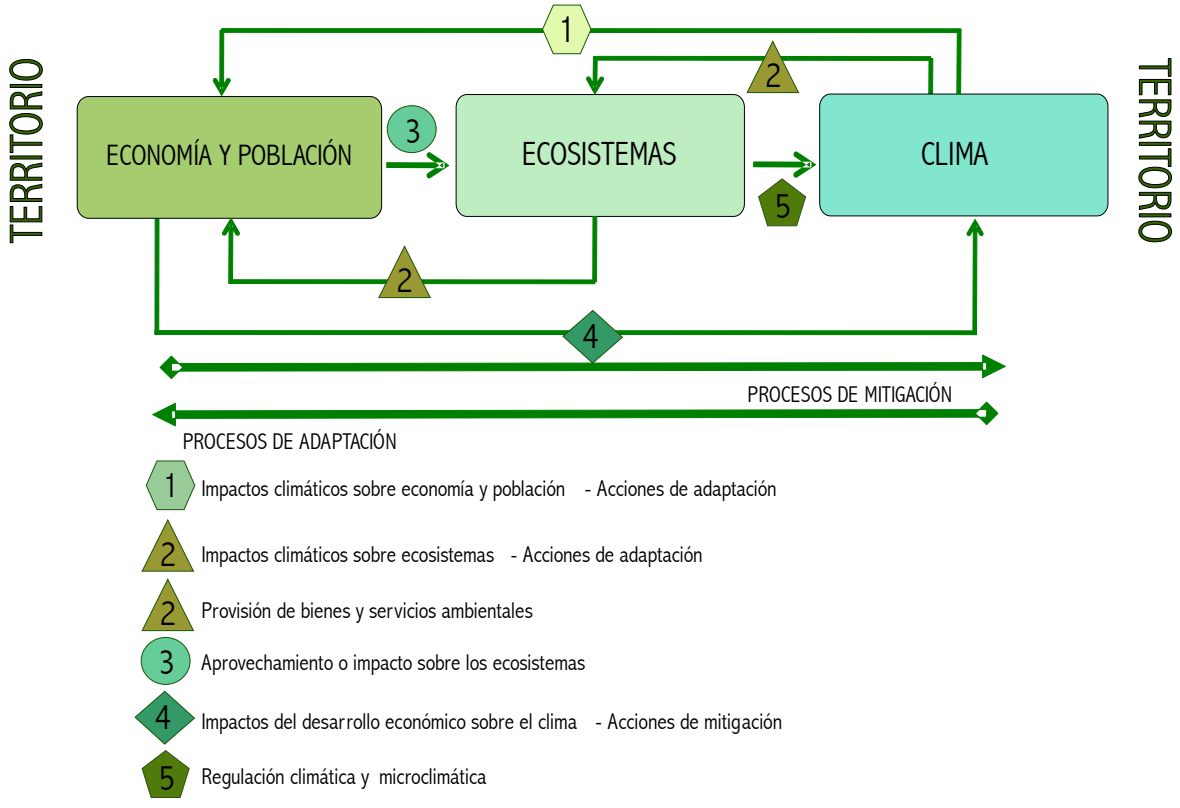
"Los enfoques de Gestión del Riesgo y Adaptación al Cambio Climático son complementarios y ambos deben ser impulsados para lograr un desarrollo efectivo".

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 entretejen 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[12]. Además, se debe identificar cómo a través del tiempo el clima afecta potencialmente los ecosistemas[13] y cómo a su vez estos sistemas tienen la capacidad de influir en el clima a nivel local y global[14].

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

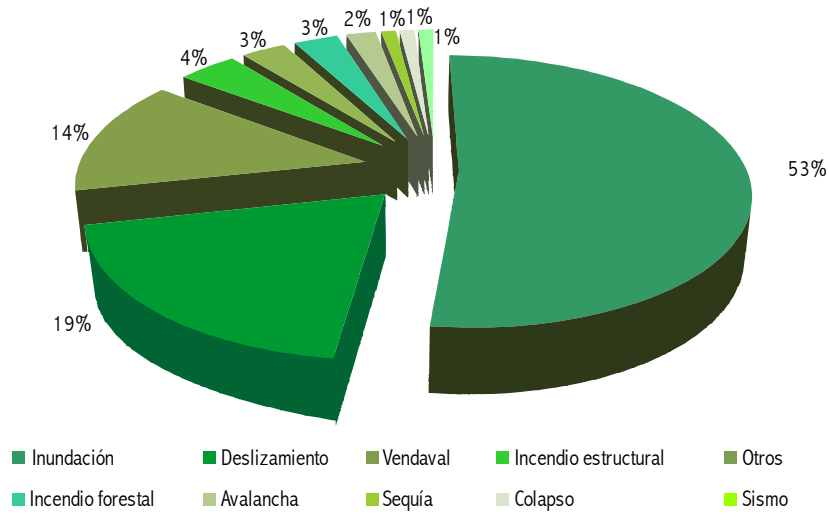
[12] Los ecosistemas a través de su biodiversidad no sólo prestan bienes y servicios a los sectores, sino también a la población (v.g., provisión de alimentos, medicinas); a la nación (v.g., regulación hidrológica, control biológico de plagas y enfermedades); y a escala global (v.g., regulación climática).

[13] 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.

[14] 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 Unidad 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:

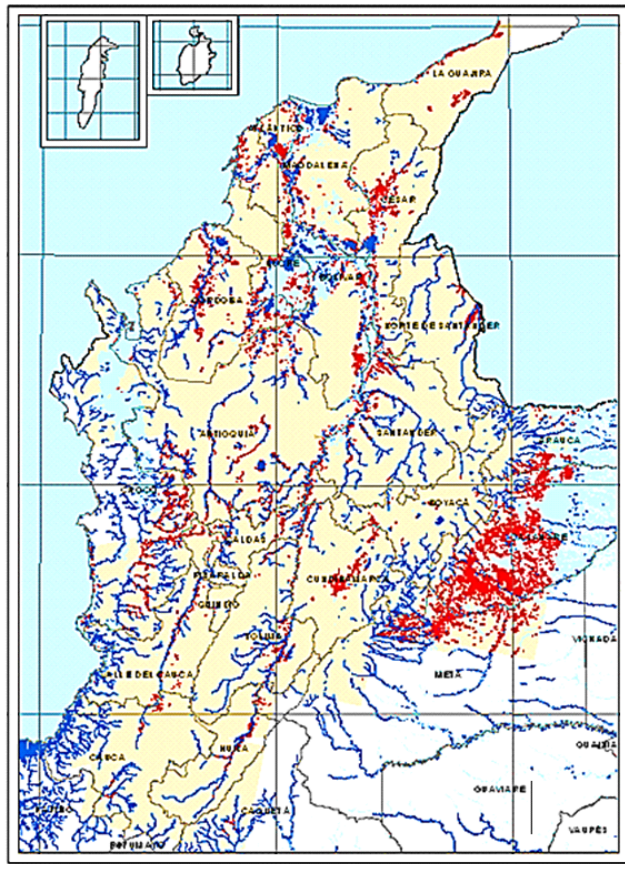
TABLA 1. EVIDENCIAS Y ESCENARIOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN COLOMBIA

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 ± 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



Zona interpretada	(40,2%) 45.922.833ha
Total superficie cubierta por agua	(7,7%) 3.523.400ha
Cuerpos de agua	(19,0%) 668.327ha
Zonas inundables periódicamente	(34,4%) 1.212.965 ha
Inundación extraordinaria	(46,6%) 1.642.108 ha

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
Eventos extremos de tipo simple	
Aumento de las temperaturas máximas, más días calientes y olas de calor a lo largo de casi todas la áreas emergidas	• Aumento de la mortalidad entre los ancianos y la población urbana más pobre. • Aumento del estrés por calor en los animales y la vida silvestre. • Aumento del riesgo de daño para los cultivos.
Aumento de las temperaturas mínimas: menos días fríos, días con heladas y olas de frío a lo largo de casi todas las áreas emergidas	• Disminución de la morbilidad y mortalidad humanas por olas de frío. • Disminución del riesgo de daño para varios tipos de cultivos. • Aumento en el rango de actividad de varios vectores de enfermedad.
Eventos de precipitación más intensos	• Aumento de las inundaciones, los deslizamientos y las avalanchas. • Aumento en la erosión de los suelos. • Aumento en las avenidas torrenciales de los ríos.
Eventos extremos de tipo complejo	
Aumento de las sequías en verano en las zonas continentales internas en latitudes intermedias y riesgo asociado de sequías severas	• Disminución en las cosechas. • Disminución en la cantidad y calidad de las reservas acuíferas. • Aumento en el riesgo de incendios.
Aumento en la intensidad-pico de los vientos asociados a los ciclones tropicales, así como en el promedio e intensidad de las precipitaciones	• Aumento del riesgo para la vida humana y de epidemias de enfermedades infecciosas. • Aumento en la erosión costera. • Aumento del daño a los ecosistemas costeros y coralinos.
Aumento de las sequías e inundaciones asociadas con el fenómeno ENOS "El Niño Oscilación del Sur" en muchas regiones diferentes	• Disminución de la agricultura y del rango de productividad de la tierra en las regiones más expuestas a sequías e inundaciones.
Intensificación de los monzones asiáticos y de la variabilidad en las precipitaciones	• Aumento en la magnitud y en el daño causado por inundaciones en las zonas tropicales y temperadas de Asia.

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	**Cubierta de hielo.** Área de glaciares se redujo de 55,4 km^2 en 2002-2003, a 47,1 km^2 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).
	Nivel del mar. 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).
	Parques Naturales. 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).
	Bosques. 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).
	Cuencas. 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).
Sector Agropecuario	**Sequía.** 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).
	Inundación. 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): • 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. • El valor del perjuicio sufrido por el inventario de ganado durante este periodo fue de $108.652 millones. • Daños totales valorados en pecuaria, avicultura, acuicultura e infraestructura intrafinca representaron un total de $759.893 millones. • 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.
	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).
	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).
	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).

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

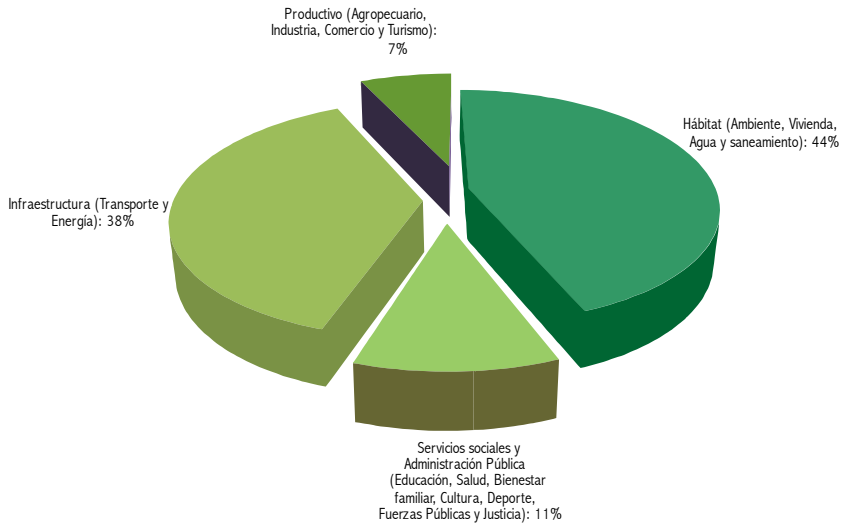
Sectores	Efectos proyectados /potenciales del clima
Ecosistemas y Biodiversidad	**Cubierta de hielo.** Si la reducción del área de los glaciares continúa al ritmo actual se estima que estos podrían desaparecer entre 2030 y 2040 (IDEAM, 2010).
	Incremento de la temperatura media del mar. Blanqueamiento 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).
	Incremento en la concentración de CO_2 del océano - Acidificación. 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_2 (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_2 en el largo plazo, hacen que los beneficios de la acidificación en el ecosistema sean inciertos (Short y Neckles, 1999).
	Aumento del nivel del mar. Aumento del nivel del mar en un metro podría causar una inundación permanente de 4.900 km^2 de costas bajas y el anegamiento de 5.100 km^2. 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)[15].

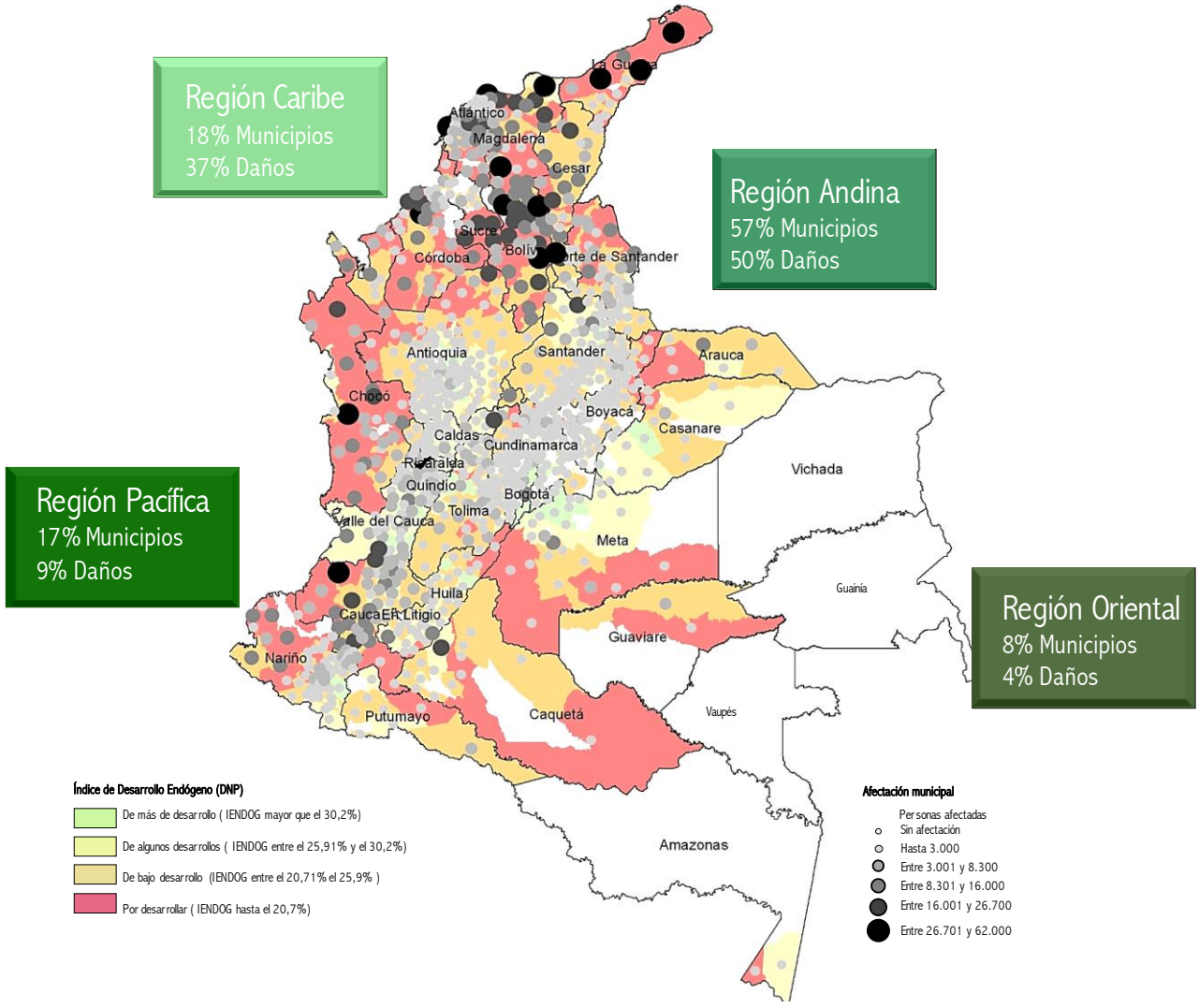
Las principales formas en las que el cambio climático afecta la lucha contra la pobreza se dan a través de la reducción en el acceso a agua potable, los efectos sobre la salud que se manifiestan particularmente en los más pobres y los impactos sobre la productividad agrícola que afectan no solamente 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.

[15] 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[16], 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.

[16] Para mayor información referirse a http://www.indepaz.org.co/attachments/577_Anexos%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.

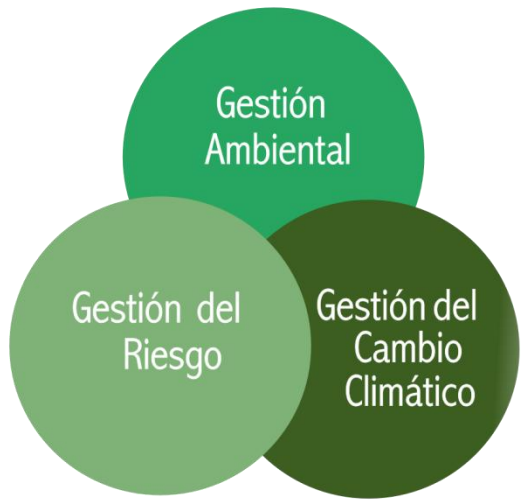
Al igual que sucedió con la gestión del riesgo, la necesidad de incorporar el cambio climático dentro de la planificación del desarrollo resurge a raíz de la llegada del fenómeno "La Niña" 2010-2011 como una antesala de los fenómenos climáticos con los cuales el país tendrá que aprender a convivir a 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[17].
- **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…"[18].
- **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

[17] 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.
[18] 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

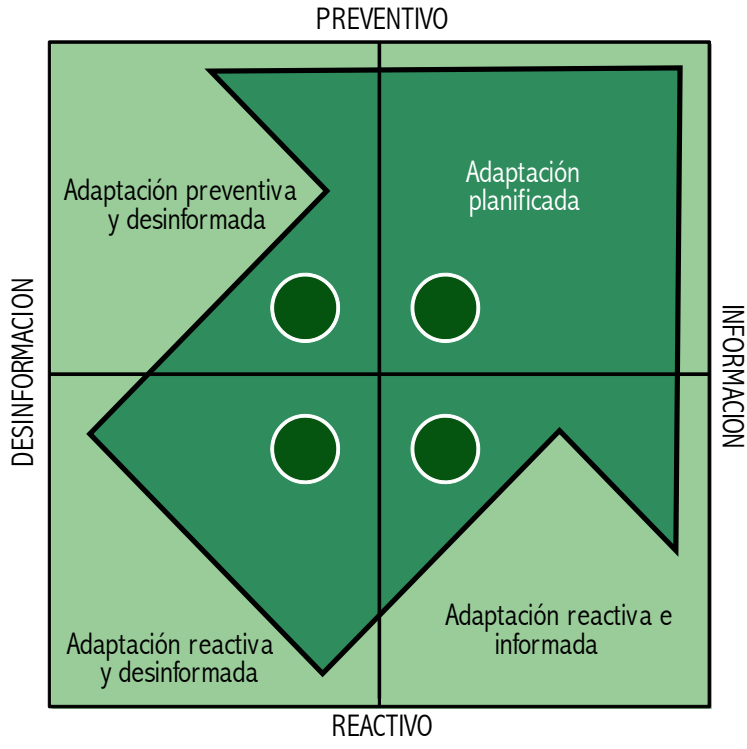
Los grupos humanos, los sectores productivos y los actores institucionales que habitan y/o desarrollan actividades en los territorios siempre generan procesos de adaptación. Sin embargo, según el momento en el que se genere la intervención, se pueden clasificar las acciones como de adaptación reactiva 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[19].

[19] 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



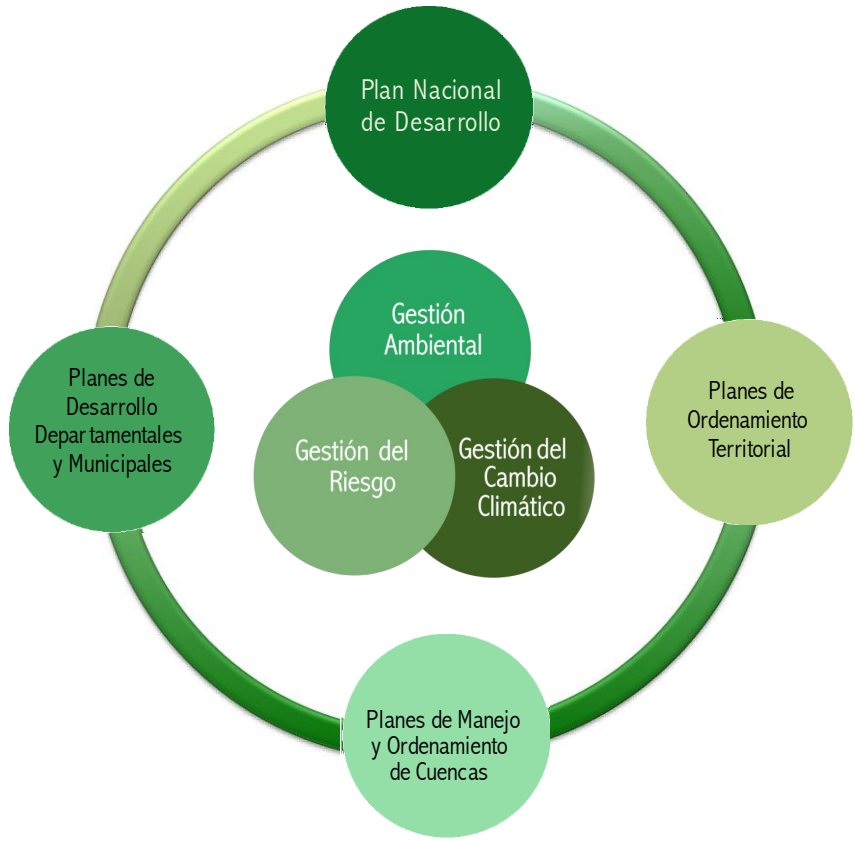
Fuente: Elaboración propia.

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[20]. 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

[20] 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.

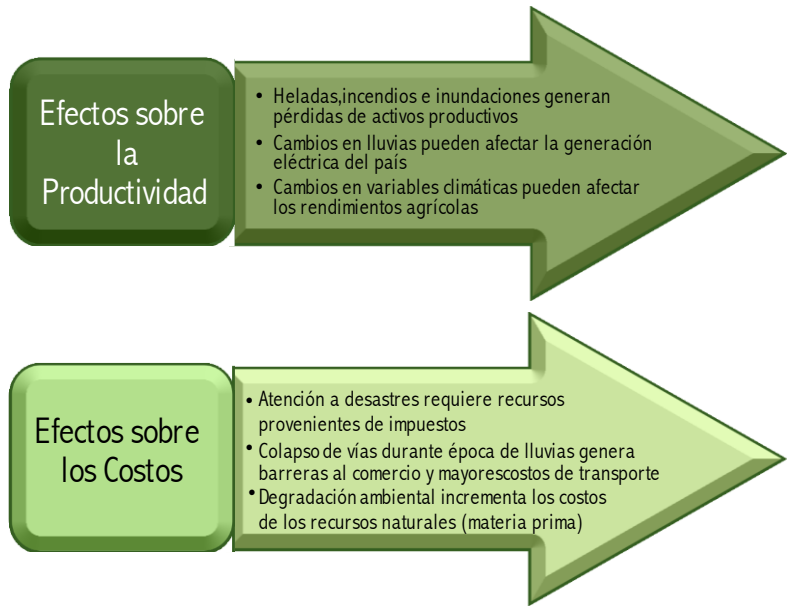
Adicionalmente, la acción del Gobierno debe ir orientada hacia reducir la vulnerabilidad, pero en particular de la población con menor capacidad para reaccionar ante impactos generados por el clima. Esto requiere replantear la forma de atención a la población de menores ingresos incorporando la Gestión 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 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[21].

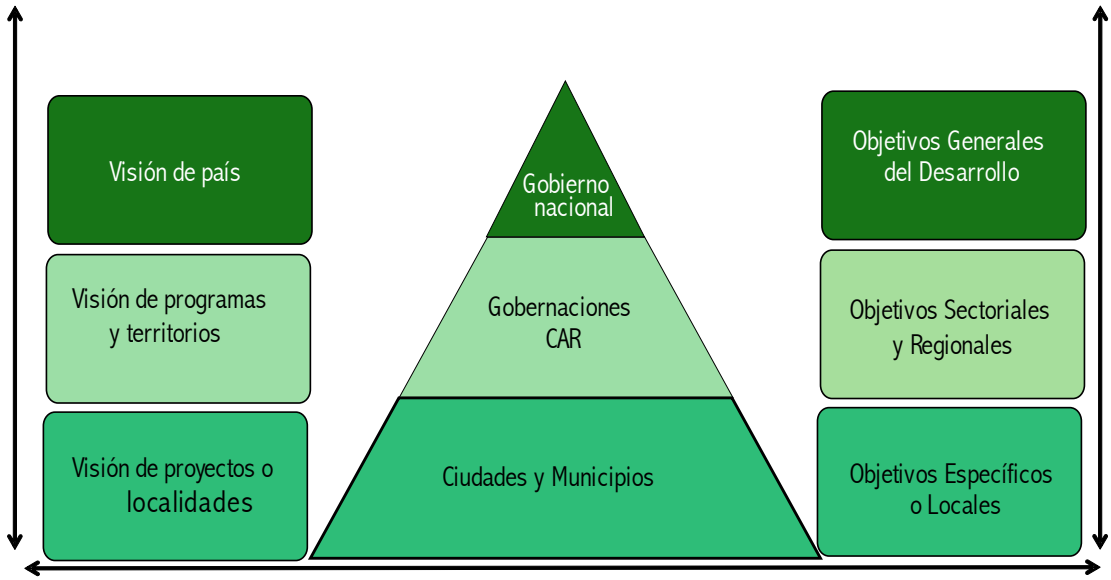
TODOS LOS NIVELES TERRITORIALES, LOS SECTORES Y LA POBLACIÓN DEBEN ACTUAR DE FORMA ARTICULADA Y COMPROMETERSE FINANCIERAMENTE

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.

[21] 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

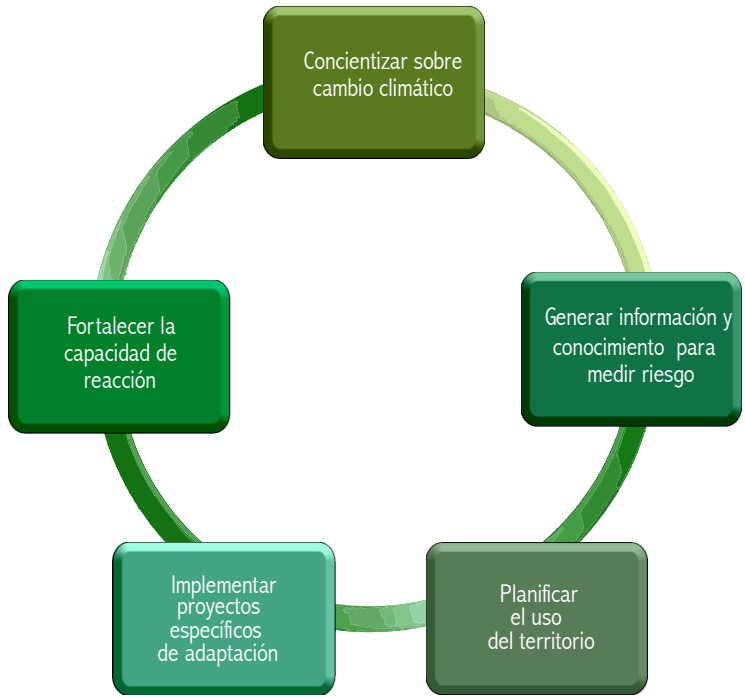
Reducir la Vulnerabilidad	Reducir los peligros y la exposición	Solidarizar, transferir y compartir los riesgos	Prepararse y responder eficazmente	Incrementar la capacidad de enfrentar las "sorpresas"
Diversificación de modos de sustento	Planificación del uso del suelo	Formas alternativas para trasladar 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

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 ch*ange. IUCN, Gland, Switzerland. 56 pp.

Brooks, N. (2003). '*Vulnerability, risk and adaptation: A conceptual framewo*rk', 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-Siegfried (ed.). (2006). *Marcos de Políticas de Adaptación*. Desarrollando Estrategias, Politicas 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/Lehrstuhltexte/ss09/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 Sustainble 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/

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.milleniumassesment.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: IEED. 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

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_2, enrichment on productivity and light requirements of eelgrass. *Plant Physiology. Vol.* 115, 599 – 607

Anexos

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).

GEI: 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 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[22].

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

[22] 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.

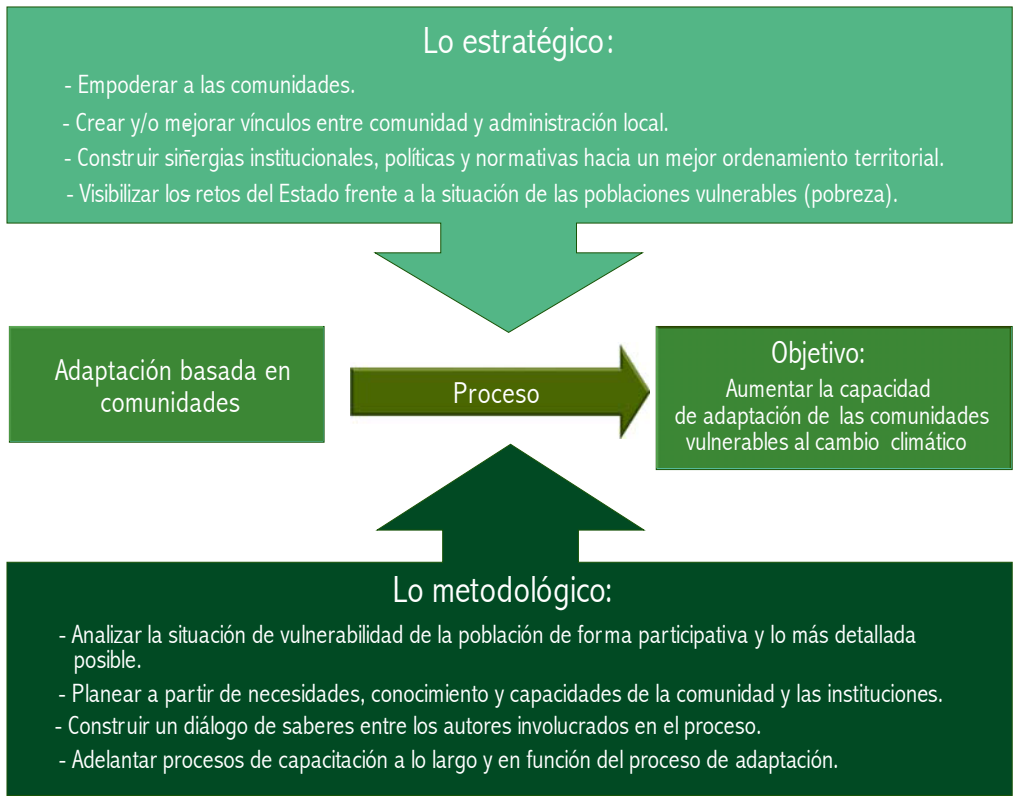
ANEXO II. PRINCIPALES ENFOQUES DE ADAPTACIÓN

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.

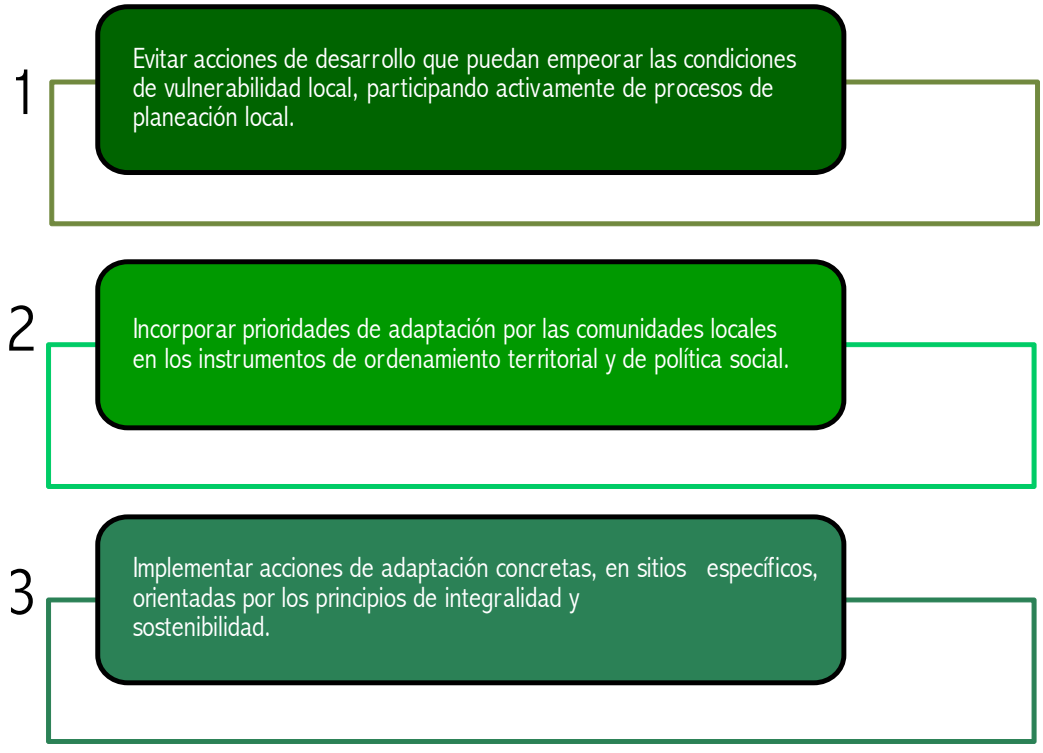
3. **El empoderamiento de comunidades mejora la sostenibilidad de las acciones de adaptación**, en tanto se construye capacidad de gestión en algunos miembros de las comunidades y capacidad de participar con calidad por parte de la comunidad en pleno, en los procesos internos y en los procesos de otras 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

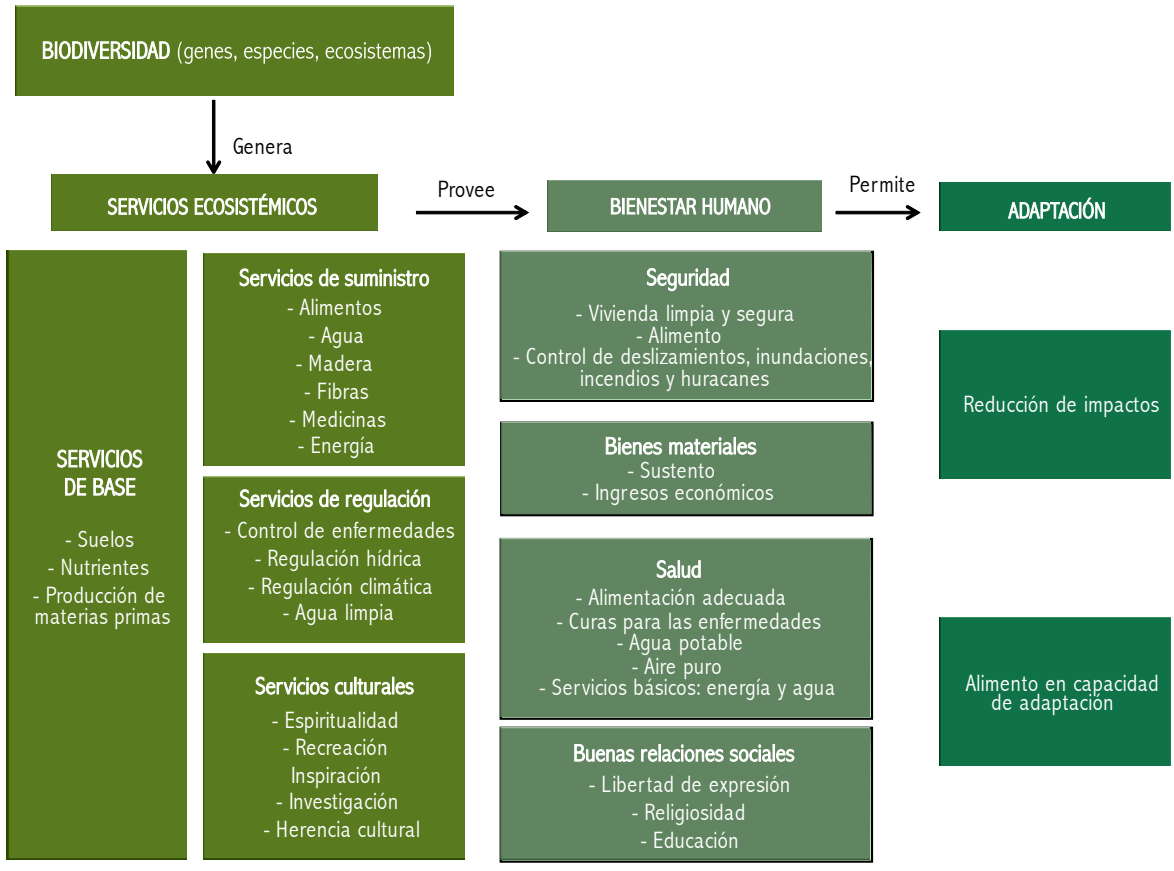
Ventajas
Promueve la acción
Rescata y toma como punto de partida las iniciativas de adaptación autónoma o espontánea
Facilita acciones de corto plazo para las necesidades inminentes de adaptación en las comunidades locales
Busca mejorar capacidades en las comunidades
Valida y emplea los conocimientos 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 redunda 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
Limitaciones
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.

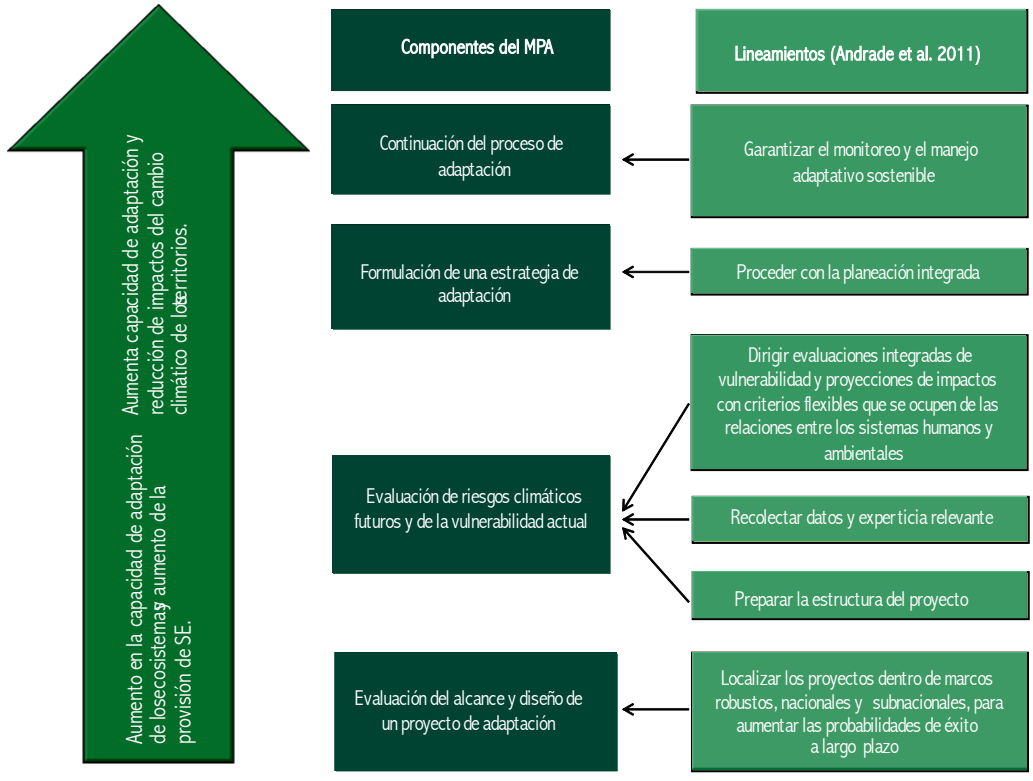
¿Cómo se implementa el enfoque?

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-Siegfried, 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 prevalecientes 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[24] 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.

[24] 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.

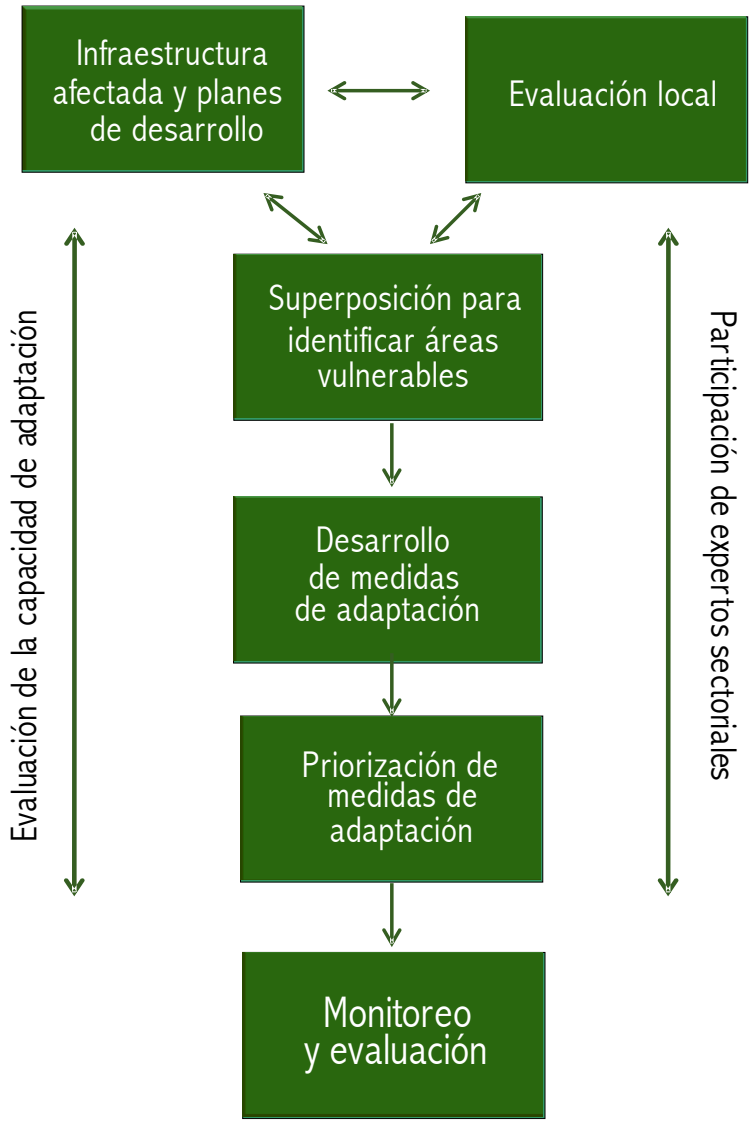
Con respecto a infraestructuras ya afectadas por eventos climáticos u obras proyectadas en planes de desarrollo locales o regionales, se debe realizar una superposición con los anteriores análisis para identificar los impactos potenciales en el caso de que las obras no se encuentren ejecutadas, o para 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
Bogotá D.C., Colombia

Impreso y hecho en Colombia
Printed in Colombia

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

IDEAM
INSTITUTO DE HIDROLOGIA, METEOROLOGIA Y ESTUDIOS AMBIENTALES

Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres

UNGRD
Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres