



# LINEAMIENTOS INSTITUCIONALES PARA AFRONTAR EL CLIMA CAMBIANTE DESDE LAS ÁREAS PROTEGIDAS.

Adaptación basada en ecosistemas  
y mitigación basada en adaptación,  
para la resiliencia de las áreas  
protegidas.  
2016-2020

Parques Nacionales Naturales de Colombia  
Subdirección de Gestión y Manejo de Áreas Protegidas





**Parques Nacionales Naturales de Colombia**  
Subdirección de Gestión y Manejo de Áreas Protegidas

## **Parques Nacionales Naturales de Colombia**

### **Directora General**

Julia Miranda Londoño

### **Subdirectora de Gestión y Manejo de Áreas Protegidas**

Edna Carolina Jarro Fajardo

### **Coordinadora Grupo Planeación y Manejo**

Marta Cecilia Diaz Leguizamón

### **Grupo de Trabajo**

2011-2012

Carolina Figueroa Arango  
Politóloga. Magister en Medio Ambiente y Desarrollo

2013-2014

Juan Giovanni Bernal Patiño  
Ingeniero Agrícola. Magister en Ingeniería de recursos hidráulicos

2015-2017

-Sandra Milena Rodríguez Peña  
Ingeniera Ambiental y Sanitaria. Magister Gestión Ambiental  
-Inés Concepción Sánchez Rodríguez  
Licenciada en Física,  
Magister en Meteorología y Magister en Recurso Hidráulicos.  
-Omar Jaramillo Rodríguez  
Geografo

### **Edición y Corrección de Estilo**

Luz Ángela Martin Méndez  
Maria Paula Ávila Vera

### **Diseño de portada**

Laura Marcela Pérez Oyola

### **Fotografías**

Sandra Milena Rodríguez Peña

### **Aportes en la construcción**

Sandra Viviana Zamora Rivera  
Carlos Alfonso Ortegón  
Ana Linda Torres  
Raul Cadena Alvis  
Adriana Prieto Cruz

Bogotá D.C. 2017

Citar como: Rodríguez, S.R. Lineamientos institucionales par afrontar el clima cambiante desde las áreas protegidas. Parques Nacionales Naturales de Colombia. Bogotá D.C. Colombia 2017

### **AGRADECIMIENTOS**

Agradecemos de manera especial el apoyo de WWF Colombia, por su acompañamiento permanente durante este proceso.

A todos los profesionales de las DT y AP que en diferentes espacios aportaron en su construcción.





## **TABLA DE CONTENIDO**

PRESENTACIÓN.....	4
1 MARCO NORMATIVO .....	6
1.1. Marco internacional.....	6
1.2. Marco nacional.....	10
2. MARCO CONCEPTUAL .....	19
2.1. Clima, variabilidad y cambio climático.....	19
2.2. Impactos del cambio climático.....	21
Calentamiento global pondría en peligro huevos de tortugas .....	25
2.3. El papel de las áreas protegidas como respuesta al riesgo climático. ....	27
2.4. Adaptación y mitigación para enfrentar el clima cambiante .....	30
3. DIAGNÓSTICO.....	32
3.1. Cambio climático en la actualización de planes de manejo.....	32
3.2. Procesos de adaptación y mitigación en Parques Nacionales .....	42
3.3. Definición del problema actual .....	47
4. OBJETIVOS .....	48
5. PLAN DE ACCIÓN .....	49
5.1. Conocimiento hidroclimático y oceanográfico para la administración del SPNN.....	50
5.2. Adaptación y mitigación frente al cambio climático en las áreas protegidas.....	51
5.3. Gestión institucional e interinstitucional para el posicionamiento de las áreas protegidas frente al cambio climático.....	53
Financiamiento del plan de acción.....	54
6. MECANISMOS DE ARTICULACIÓN INTRA – INTER INSTITUCIONAL.....	56
Articulación intra-institucional.....	56
Seguimiento y evaluación .....	61
Implementación del lineamiento 2016 .....	62
7. BIBLIOGRAFÍA .....	64
8. ANEXOS .....	67



**Parques Nacionales Naturales de Colombia**  
Subdirección de Gestión y Manejo de Áreas Protegidas

**SIGLAS**

AP	Área Protegida	IPCC	Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático
AEMAPPS	Análisis de Efectividad de Manejo de las Áreas Protegidas con Participación Social	MADS	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
BID	Banco Interamericano de Desarrollo	MDL	Mecanismos de Desarrollo Limpio
BM	Banco Mundial	NAMAS	Acciones Nacionales Apropriadas de Mitigación
BUR	Informe Bienal de Actualización	PAS	Planes de Acción Sectorial
CC	Cambio Climático	PDD	Propuesta de Perfil de Proyecto
CDB	Convenio de Diversidad Biológica	PIB	Producto Interno Bruto
CDKN	Alianza Clima y Desarrollo	PoWPA	Programa de Trabajo en Áreas Protegidas
CEPAL	Comisión Económica para América Latina y el Caribe	PNACC	Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático
CER	Certificación de Reducción de Emisiones	PNN	Parques Nacionales Naturales
CI	Conservación Internacional	PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
CITIES	Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres	PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
CMAP	Comisión Mundial de Áreas Protegidas	PRAE	Proyecto Ambiental Escolar
CMNUCC	Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático	PSA	Pago por Servicios Ambientales
CMS	Convenio sobre la Conservación de Especies Migratorias	RCP	Camino Representativo de Concentración
COP	Conferencia de las Partes	REDD	Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación de bosques naturales
COT	Comité Ordenamiento Territorial	REDPARQUES	Red Latinoamericana de Cooperación Técnica en Parques Nacionales, otras Áreas Protegidas, Flora y Fauna Silvestres
DNP	Departamento Nacional de Planeación	SAMP	Subsistema de Áreas Marinas Protegidas
ECDBC	Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono	SINA	Sistema Nacional Ambiental
EEM	Estrategias Especiales de Manejo	SINAP	Sistema Nacional de Áreas Protegidas
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura	SIRAP	Sistema Regional de Áreas Protegidas
GEI	Gases Efecto Invernadero	SISCLIMA	Sistema Nacional de Cambio Climático
GEF	Fondo para el Medio Ambiente Mundial	SPNN	Sistema de parques nacionales naturales
GIZ	Alianza de Cooperación Alemana	TNC	The Nature Conservancy
IAPA	Integración de las Áreas Protegidas del Bioma Amazónico	UICN	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza
IAPH	Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt	UNCCD	Convención de las Naciones Unidas para la Lucha Contra la Desertificación y la Sequía
ICONTEC	Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación	UNGRD	Unidad Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres
IDEAM	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales	UOT	Uso, Ocupación y Tenencia
INDCs	Contribuciones Previstas y Determinadas a Nivel Nacional	VOC	Valores Objeto de Conservación
INVEMAR	Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras	WCS	Wildlife Conservation Society
		WWF	Fondo Mundial para la Naturaleza



## PRESENTACIÓN

En el año 2007 se comenzó a discutir sobre las áreas protegidas -AP como una estrategia costo-efectiva y socialmente conveniente para abordar el tema de cambio climático así como la necesidad de generar estrategias de prevención y adaptación ante cambio climático para las mismas a partir del conocimiento del territorio, el contexto particular de cada área protegida y la complejidad de las relaciones con diferentes actores locales, regionales o nacionales (Paredes, 2009). Se propone en ese entonces, abordar el cambio climático en el contexto de gestión del riesgo y se generan pautas para involucrarlo en la planeación del manejo de las áreas del Sistema de Parques Nacionales Naturales -SPNN y en el Plan de acción del Sistema Nacional de Áreas Protegidas -SINAP.

En el 2009 desde la Subdirección de Gestión y Manejo de Áreas Protegidas -SGMAP se realiza un análisis de las principales amenazas de origen natural que se pueden presentar en el SPNN; en el 2010 el Instituto de Estudios Ambientales y Meteorología -IDEAM, en la Segunda Comunicación Nacional de Cambio Climático, indica que un número importante de Parques Nacionales Naturales en Colombia tienen un impacto potencial importante que se debe gestionar, y en 2011, las áreas protegidas llaman la atención en el análisis de efectividad de mediano plazo, sobre la necesidad de valorar los efectos del cambio climático, implementar acciones de adaptación y mitigación e incorporar en el modelo, y la ruta de planificación elementos relacionados. “Los efectos del cambio en la regulación climática global deben valorarse para las áreas protegidas y diseñarse e implementarse las acciones de adaptación y mitigación necesarias para mantener su viabilidad como herramientas de conservación de biodiversidad” (Parques Nacionales Naturales, con el apoyo de WWF., 2010)

Como respuesta, en el 2011 se construyeron dos documentos orientadores: la ‘Estrategia de Cambio climático en Parques Nacionales’ y ‘Cambio climático en planes de manejo’, que hicieron parte de la caja de herramientas para la actualización de planes de manejo de las áreas del SPNN. En ellos se reconoce el cambio climático como una amenaza para las áreas protegidas pero, a su vez destaca su contribución en la reducción de la vulnerabilidad del territorio así como el incremento de la resiliencia de ecosistemas naturales y su papel en la mitigación por la captura y almacenamiento de carbono que realizan.

Durante los siguientes años se generarían diversos espacios de socialización e implementación de propuestas metodológicas en las áreas del SPNN, se avanzaría en la recopilación de información bibliográfica, se participaría en talleres liderados por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible -MADS, el IDEAM y otros actores del Sistema Nacional Ambiental -SINA; y se realizarían intercambios de experiencias con otros países de la región, principalmente Ecuador, Perú y México; apoyados por proyectos internacionales ejecutados por ONGs conservacionistas.

Entre los principales logros alcanzados en este proceso se subraya la inclusión del componente de línea base de clima, variabilidad climática y cambio climático en los planes de manejo, el fortalecimiento del análisis de riesgo a valores objeto de conservación incluyendo amenazas climáticas y la coordinación de un conjunto de actividades, apoyadas en distintas ventanas de cooperación, para la generación de conocimiento y de insumos para el posicionamiento del tema en la Entidad, que se refleja en las estrategias de manejo que se plantean para los próximos años en el SPNN.



**Parques Nacionales Naturales de Colombia**  
Subdirección de Gestión y Manejo de Áreas Protegidas

Hoy los equipos de trabajo de las áreas protegidas reconocen un cambio ambiental que exige directrices institucionales y decisiones por parte de cada uno de los niveles de gestión de la Entidad, en el marco de unas políticas nacionales y unos compromisos internacionales que permitan enfrentar las situaciones actuales y potenciales relacionadas con este cambio ambiental, del cual hace parte el cambio climático.

Este lineamiento institucional pretende generar las directrices generales para la entidad, asumiendo el clima (su variabilidad y cambio) en el contexto de cambio global, donde la suma de un conjunto de acciones humanas lleva a la pérdida de la biodiversidad y sus servicios para el bienestar humano; donde se reconoce el gran riesgo que representa el cambio climático para la conservación de la biodiversidad en las áreas protegidas, pero también se exalta la experiencia y el papel de las áreas protegidas como medidas de adaptación y mitigación para hacerle frente al cambio climático y mantener la oferta de servicios que sustenta los medios de vida de la sociedad.

Esta propuesta se construye organizando los resultados e insumos generados en estos años, bajo la Guía metodológica diseñada por la oficina asesora de planeación y en consistencia con los acuerdos internacionales y nacionales respecto al tema. Una primera propuesta se socializó en febrero de 2016 con las dependencias del nivel central, las direcciones territoriales y algunos aliados estratégicos. Se analizaron las observaciones recopiladas, se revisó en varias jornadas cada una de las líneas estratégicas propuestas y se generó una segunda versión presentada en febrero de 2017, por lo que se espera con esta nueva versión llegar a la aprobación, difusión, implementación y evaluación de este acuerdo institucional sobre la ruta de gestión de las áreas protegidas frente a los retos del cambio climático para cumplir sus objetivos de conservación y fortalecer su papel en las acciones de mitigación y adaptación del país.

En la primera parte del documento se relacionan los principales acuerdos internacionales con relación al cambio climático y el avance normativo y aplicado que ha tenido Colombia. El marco conceptual presenta las definiciones y elementos estructurales de la propuesta: el clima, su variabilidad y cambio, los impactos del cambio climático y el papel de las áreas protegidas ante el mismo. El diagnóstico relaciona de manera general los avances logrados en la incorporación del clima en los planes de manejo de las áreas protegidas, las medidas de adaptación y mitigación implementadas y define el problema actual con relación al riesgo que representa el cambio climático para el cumplimiento de la misión de conservación de Parques Nacionales Naturales. En la segunda parte se plantea el objetivo general en términos de incrementar la resiliencia de los ecosistemas de las AP y los objetivos específicos que se desarrollan en tres líneas de estratégicas: 1. Conocimiento hidroclimático y oceanográfico para la administración del SPNN, 2. Adaptación y mitigación frente al cambio climático en las AP, 3. Gestión institucional e interinstitucional para el posicionamiento de las AP frente al cambio climático. También se proponen mecanismos de articulación entre los niveles de gestión para alcanzar los objetivos propuestos en el horizonte 2016 - 2020 cuando inicie un nuevo ciclo de actualización de los planes de manejo.

A partir de este lineamiento se desarrollarán otros documentos técnicos y herramientas metodológicas que seguirán orientando la ejecución de programas, proyectos y actividades en línea con los planes estratégicos de los planes de manejo de las áreas del sistema nacional y con los objetivos estratégicos de la entidad y las metas relacionadas. Esto requiere el esfuerzo y compromiso de muchos actores, en diferentes escalas de trabajo, quienes son conscientes de la complejidad e incertidumbre que permea las situaciones relacionadas con el cambio climático.



# 1 MARCO NORMATIVO

## 1.1. Marco internacional

El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático -IPCC, creado en 1988, es el principal órgano internacional encargado de evaluar el cambio climático. El primer informe de evaluación generado en 1990 fue la base para el abordaje del tema en la Cumbre de Río, 1992, donde se establecieron tres convenciones que Colombia ratificó y donde reporta periódicamente sus avances de implementación. A estos se suman otros convenios, tabla 1, que guardan relación con el cambio climático y donde el país ha adquirido compromisos.

Tabla 1. Instancias internacionales relacionadas con cambio climático.

INSTANCIA	DESCRIPCIÓN
Convenio de Diversidad Biológica (CDB)	Es un tratado internacional jurídicamente vinculante con tres objetivos principales: la conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos. Su objetivo general es promover medidas que conduzcan a un futuro sostenible y su marco base es el enfoque por ecosistemas “desde donde se comprende la relación de las áreas protegidas con el paisaje terrestre y marino más amplio y se pueden valorar los bienes y servicios provenientes de las áreas protegidas” (CDB 2004). Desde el 2001 se creó un grupo especial de expertos técnicos sobre diversidad biológica y cambio climático. En las últimas COP (Curitiba 2006, Nagoya 2010 y Hyderabad 2012) se ha reiterado la importancia de las acciones que logren integrar la diversidad biológica en actividades relativas al cambio climático y asegurar la coherencia en la aplicación de la CMNUCC y CDB.
Convención Marco de las Naciones Unidas contra el Cambio Climático (CMNUCC)	Su objetivo es lograr la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropogénicas peligrosas en el sistema climático y en un plazo suficiente para permitir que los ecosistemas se adapten naturalmente al cambio climático, asegurando que la producción de alimentos no se vea amenazada y permitiendo que el desarrollo económico prosiga de manera sostenible.
Convención para la Lucha Contra la Desertificación y la Sequía (UNCCD)	Destaca la necesidad de coordinar actividades relacionadas con la desertificación y la investigación sobre el cambio climático para encontrar soluciones a ambos problemas.
Convenio sobre la Conservación de Especies Migratorias (CMS)	Solicita otorgar una alta prioridad al cambio climático en su programa de actividades y apela a que las partes pongan en ejecución, según corresponda, las medidas de adaptación.
Convención sobre Humedales, de Ramsar	Pide a los administradores de humedales aumentar su resistencia al cambio climático, promoviendo la protección y el restablecimiento de humedales y cuencas hidrográficas.
Marco de Acción de Sendai 2015-2030	Instrumento sucesor del Marco de Acción de Hyogo con marcado énfasis en la gestión del riesgo de desastres para la reducción del riesgo existente, evitar que se produzcan nuevos y reforzar la resiliencia.

Fuente: Este documento



La Conferencia de las Partes -COP es el máximo órgano decisorio de la CMNUCC y el único órgano que puede tomar decisiones de la implementación del tratado. Está conformado por aquellos países que han ratificado el tratado (actualmente todos los países miembros del sistema de Naciones Unidas hacen parte de la CMNUCC). A partir de la primera COP (1995) se negoció y en 1997 se adoptó el **Protocolo de Kioto** que estableció metas de reducción de Gases Efecto Invernadero -GEI, en los países desarrollados para reducir sus emisiones al menos en un 5% frente a las emisiones de 1990, entre los años 2008 y 2012. En 2012 durante la COP de Qatar se negoció un segundo periodo de cumplimiento del Protocolo de Kioto hasta el 2020, pero este no entró en vigor porque pocos países lo ratificaron.

A partir del Protocolo de Kioto y como una vía complementaria, alternativa y económicamente viable al compromiso de disminuir las emisiones de GEI se desarrolló el **Mercado de carbono**, que puede estar dentro del cumplimiento del protocolo o puede estar dentro del mercado voluntario, el cual no es jurídicamente vinculante. (Peña & Bent, 2007)

En la ilustración 1 se presenta un esquema del funcionamiento del mercado relacionando dos empresas: una ubicada en un país con compromiso de reducción de GEI (país anexo 1) y otra ubicada en un país sin compromisos, en el marco del protocolo de Kioto, aún vigente.

**Ilustración 1. Mercado del carbono**

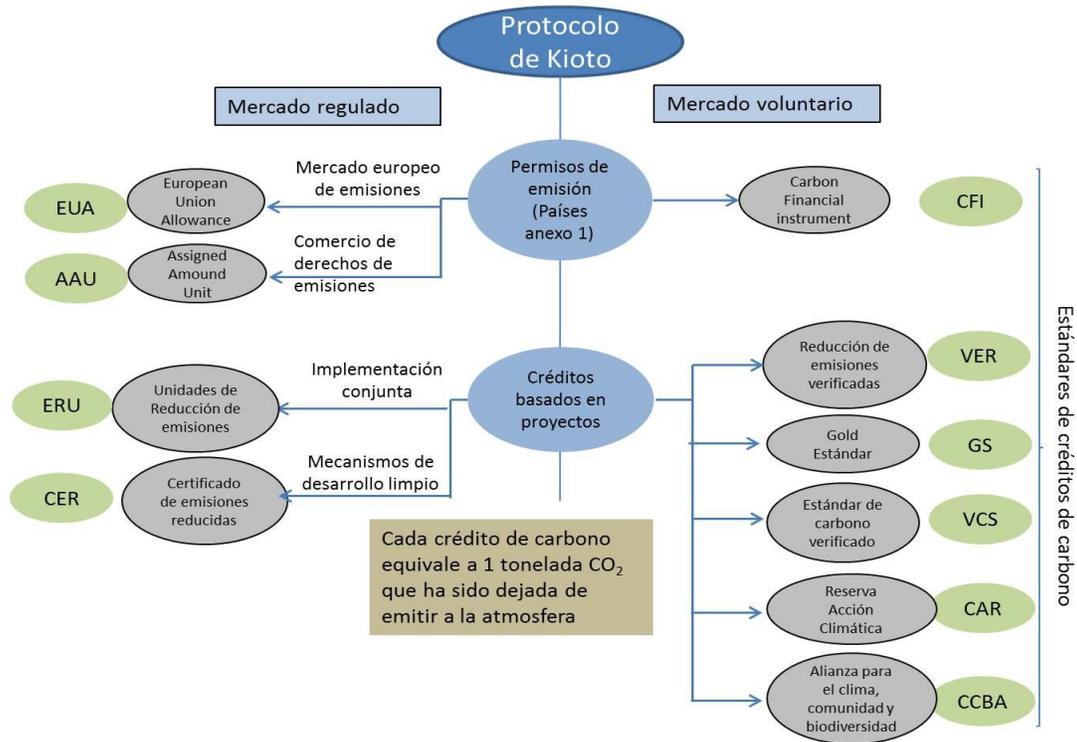


Fuente: <http://es.slideshare.net/Kargote/cambio-climtico-bosques-y-captura-de-carbono>

En la ilustración 2 se representan algunos de los mecanismos que se derivaron del Protocolo de Kioto a través de un mercado regulado y un mercado voluntario y, en la tabla 2, se describen algunas características del mecanismo de desarrollo limpio -MDL, considerando su difusión en el país.



Ilustración 2. Mecanismos Protocolo de Kioto



Fuente: Este documento

Tabla 2. Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL)

Mecanismos de flexibilidad contemplados en el Protocolo de Kioto, para permitir que los países con compromisos puedan cumplirlos mediante la financiación de proyectos en países en desarrollo.		
Algunas reglas del MDL		
<b>Adicionalidad</b> La reducción de las emisiones debe ser adicional a la que se hubiese producido sin el proyecto. Las emisiones de GEI tras la implementación del proyecto deben ser más bajas de lo que hubieran sido hasta la fecha.	<b>Permanencia</b> Cuando se contabilicen los créditos, se debe considerar la duración del almacenamiento de carbono (este no se almacena indefinidamente en la biomasa forestal ni el suelo) y el riesgo de pérdida (por accidentes naturales o humanos).	<b>Fugas</b> Emisiones no previstas e indirectas de GEI resultantes de actividades de proyectos.
Algunas cifras para Colombia		Ciclo de los Proyectos
A agosto de 2014 el país contabilizó 85 proyectos de MDL, de los cuales 60 están registrados y 25 están aún en la fase de validación. Esto representa cerca del 7% de todos los proyectos de MDL de América Latina.	<ul style="list-style-type: none"> <li>19 sector de energía (798.000 Tonelada CO<sub>2</sub>eq/año)</li> <li>20 sector de residuos (2.590.000 Ton CO<sub>2</sub>eq/año)</li> <li>8 sector industrial (785.000 Ton CO<sub>2</sub>eq/año)</li> <li>1 sector agroindustrial (757.000 Ton CO<sub>2</sub>eq/año)</li> <li>7 sector de transporte (817.000 Ton CO<sub>2</sub>eq/año)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Descripción general del proyecto</li> <li>Elaboración y cálculo de línea base</li> <li>Selección del periodo de acreditación</li> <li>Elaboración de plan de monitoreo</li> <li>Validación, Registro, Monitoreo y Verificación</li> <li>Expedición de CERs</li> </ul>

Fuente: Este documento a partir de MADS (2016)



En 2013 durante la COP de Varsovia, se invitó a los países a determinar autónomamente su contribución al esfuerzo global de reducción de emisiones, de acuerdo con los principios comunes pero diferenciados y con las respectivas capacidades. En 2015 durante la COP 21 de Paris, 195 naciones alcanzaron un acuerdo que reemplazará, a partir de 2020, al actual Protocolo de Kioto. El acuerdo entró en vigor el 4 de noviembre de 2016.

El objetivo principal del acuerdo es mantener el aumento de la temperatura en este siglo muy por debajo de los 2°C e impulsar los esfuerzos para limitar el incremento de la temperatura incluso por debajo de 1,5°C sobre los niveles preindustriales (Cancillería Colombia, 2016). Entre los principales puntos del mismo están:

- Mitigación: reducir las emisiones lo suficientemente rápido como para lograr el objetivo de temperatura.
- Un sistema de transparencia y de balance global: una contabilidad para la acción climática, con flexibilidad para los países que tienen capacidades diferentes.
- Adaptación: fortalecer la habilidad de los países para hacer frente a los impactos climáticos, mediante cooperación en tecnologías seguras para el clima y el fomento de capacidades.
- Pérdidas y daños: fortalecer la habilidad para recuperarse de los impactos climáticos.
- Apoyo: incluido el financiero para que las naciones construyan futuros limpios y resilientes.

En 2015, en la Cumbre de la Asamblea General de las Naciones Unidas, se lanzó la Agenda 2030 para el Desarrollo y los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible, que incorporan la dimensión ambiental de manera transversal a lo largo del documento de negociación, incluyendo metas ambientales en objetivos sociales y económicos (Robledo, 2015).

**Ilustración 3. Objetivos de Desarrollo Sostenible**



### **objetivo 13. Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos**

- Fortalecer la resiliencia y la capacidad de adaptación a los riesgos relacionados con el clima y los desastres naturales en todos los países.
- Incorporar medidas relativas al cambio climático en las políticas, estrategias y planes nacionales.
- Mejorar la educación, la sensibilización y la capacidad humana e institucional en relación con la mitigación del cambio climático, la adaptación a él, la reducción de sus efectos y la alerta temprana.



## 1.2. Marco nacional

En la tabla 3 se presenta una recopilación de las leyes y documentos de política ambiental que se han generado en el país para enfrentar el cambio climático.

**Tabla 3. Marco Normativo para abordar el cambio climático en Colombia**

Instrumento	Propósito
<b>Ley 164 de 1994</b>	Colombia aprobó la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC).
<b>Ley 629 de 2000</b>	Mediante esta Ley se aprueba el Protocolo de Kioto, y en ese mismo año el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT) coordinó la elaboración de un Estudio de Estrategia Nacional para la implementación de los Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) en Colombia.
<b>2002</b>	<p><b>Lineamientos de Política de Cambio Climático</b></p> <p>Del Ministerio del Medio Ambiente y el Departamento Nacional de Planeación, que esbozaban las principales estrategias para la mitigación y adaptación al fenómeno en el marco de la CMNUCC, del Protocolo de Kioto y de la Primera Comunicación Nacional sobre Cambio Climático.</p>
<b>CONPES 3242 2003</b>	<p><b>Estrategia Nacional para la venta de servicios ambientales de mitigación de cambio climático</b></p> <p>El cual complementó el trabajo ya adelantado y generó los lineamientos esenciales para la introducción de los proyectos MDL.</p>
<b>CONPES 3700 2011</b>	<p><b>Estrategia Institucional para la Articulación de Políticas y Acciones en Materia de Cambio Climático en Colombia.</b></p> <p>Cuyo objetivo es facilitar y fomentar la formulación e implementación de las políticas, planes, programas, 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, mediante la configuración de un esquema de articulación intersectorial. Este esquema deberá permear el actual modelo de desarrollo social y económico de manera transversal a todos los niveles y en todas las instituciones. Adicionalmente, deberá llegar hasta los más altos niveles de toma de decisiones en cada uno de los sectores y comunidades. Se establece la necesidad de crear el Sistema Nacional de Cambio Climático -SISCLIMA.</p>
<b>Ley 1450 del 2011</b>	<p><b>Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2010-2014 “Prosperidad para todos”</b></p> <p>El cambio climático es un aspecto relevante y se enmarca dentro de los Propósitos del Estado y El Pueblo Colombiano (Artículo 3).”. Para su implementación se consolidaran los siguientes instrumentos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático – PNACC</li> <li>• Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono – ECDBC</li> <li>• Estrategia Nacional para la Reducción de las Emisiones debidas a la Deforestación y la Degradación Forestal - ENREDD</li> <li>• Estrategia de Protección Financiera ante Desastres</li> </ul>
<b>Ley 1523 de 2012</b>	<p><b>Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres</b></p> <p>Incluye adaptación al CC, como el ajuste de los sistemas naturales o humanos a los estímulos climáticos actuales o esperados o a sus efectos con el fin de moderar perjuicios o explotar oportunidades beneficiosas. En el caso de los eventos hidrometeorológicos, la adaptación al cambio climático corresponde a la gestión del riesgo de desastres en la</p>



Instrumento	Propósito
	medida en que está encaminada a la reducción de la vulnerabilidad o al mejoramiento de la resiliencia en respuesta a los cambios observados o esperados del clima y su variabilidad.
<b>Ley 1753 de 2015</b>	<b>Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018 "Todos por un nuevo país"</b> Contiene tanto en las estrategias transversales: i) Competitividad Estratégica e Infraestructura, ii) Movilidad Social, iii) Transformación del Campo) como en la estrategia envolvente de Crecimiento Verde <sup>1</sup> , temas asociados al cambio climático. Como parte de las estrategias se plantean acciones con sectores económicos para reducción de GEI, deforestación y degradación evitada y las estrategias para avanzar en la adaptación al cambio climático y las acciones transversales habilitantes para consolidar una política nacional de cambio climático.
<b>Decreto 1076 de 2015</b>	Decreto único reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible.
<b>Decreto 298 de 2016</b>	Establece la organización y funcionamiento del Sistema Nacional de Cambio Climático - SISCLIMA.

Fuente: Parques Nacionales Naturales de Colombia 2015

A partir de este marco normativo se han desarrollado una serie de documentos técnicos que presentan los avances y apuestas del país. Los más importantes se describen a continuación:

**Comunicaciones Nacionales de Cambio Climático:** informes periódicos sobre los avances de Colombia en la implementación de la CMNUCC, en donde se reportan las acciones del país en cuanto a temas de mitigación, adaptación, financiamiento, investigación, educación y sensibilización de diversos públicos respecto al cambio climático. En el 2001 se realizó la primera comunicación y, en el 2010, se presentó la segunda, que estuvo acompañada por la Estrategia Nacional de Educación y Formación y Sensibilización de Públicos sobre Cambio Climático.

Actualmente se está elaborando la Tercera Comunicación Nacional, de la cual ya se han difundido los siguientes resultados:

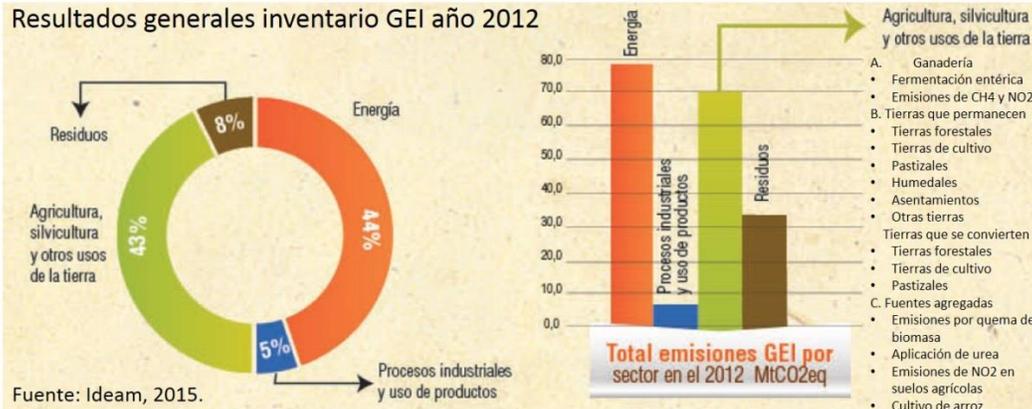
- **Inventario Nacional GEI:** En el 2015 se conoció el inventario general que proporciona un diagnóstico de las actividades que generan emisiones GEI en el país y las cantidades asociadas a cada actividad. En 2016 se presentaron los inventarios para cada uno de los departamentos del país. Estos permiten identificar las actividades estratégicas para formular acciones de reducción de emisiones GEI y de conservación e incremento de los sumideros de carbono ( IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA, 2016).

---

<sup>1</sup> El crecimiento verde, de acuerdo con la OCDE, contribuye al desarrollo económico y garantiza que los activos naturales continúen proveyendo los recursos y servicios ambientales de los que depende el bienestar de la población. (Guía general Liderazgo para el desarrollo compatible con el clima en su territorio).



**Parques Nacionales Naturales de Colombia**  
Subdirección de Gestión y Manejo de Áreas Protegidas



- **Informe Bienal de Actualización:** en el 2012, los países decidieron presentar de forma periódica los informes de actualización de sus comunicaciones nacionales. Colombia presentó en el 2015 su primer informe con los resultados de emisiones netas de GEI año 2010 y 2012 donde se recalcularon los GEI para los años 1990, 1994, 2000 y 2004 bajo metodología IPCC 2006. Como resultado se evidencia una tendencia creciente entre 1990 y 2010, pero una reducción de 45.691 Gg de CO<sub>2</sub>eq en las emisiones totales del 2012 respecto a las del 2010 que se atribuyen a una menor deforestación. (IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA., 2015)
- **Escenarios de cambio climático:** en el 2015 el IDEAM presentó los escenarios<sup>2</sup> regionales y departamentales de cambio climático para el país que indican de forma general un incremento en la temperatura, así como cambios de las precipitaciones según cada región entre 2011 y 2100. (IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA, 2015)
  - La temperatura media del aire presentaría en general un incremento para el periodo 2011-2040 de aproximadamente 0.91°C (RCP2.6) - 1.03°C (RCP8.5).
  - Los aumentos más significativos se esperarían en gran parte de las regiones del Bajo Magdalena, Cesar, Litoral central, Alta Guajira y Catatumbo.
  - El comportamiento de la precipitación para el periodo 2011-2070 muestra en la región Caribe, el Norte de la región Pacífica y la Amazonia una disminución de la precipitación del orden de 10-30%.
  - Para la región Andina y el este de la región Pacífica habrían incrementos entre 10 y 30%.
  - Se proyecta un aumento del nivel del mar en aproximadamente 30cm a 2030, que podría alcanzar entre 80cm y 1m al 2100, según Invemar.

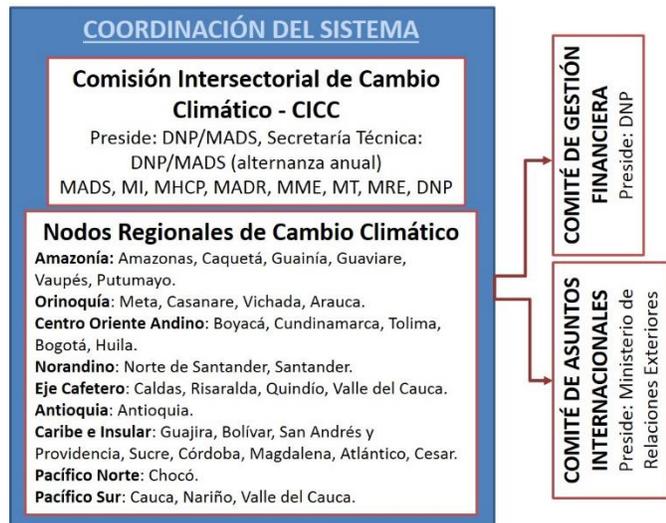
<sup>2</sup> Un escenario de cambio climático es una representación del clima que se observaría, bajo una concentración determinada de gases efecto invernadero (GEI) y aerosoles, en la atmósfera en épocas futuras. Los escenarios de cambio climático presentan la posible alteración del clima (precipitación y temperatura) del futuro con respecto al clima de referencia (1976 - 2005).

Actualmente el cambio climático se evalúa a partir de cuatro escenarios diferentes (RCP 2.6, 4.5, 6.0 y 8.5), donde el comportamiento de la temperatura y la precipitación, depende del forzamiento radiativo impuesto por la concentración esperada de GEI en las diferentes épocas de evaluación (periodos de 2011 - 2040; 2041 - 2070 y 2071 - 2100); cada escenario representa un “camino representativo de concentración” o RCP (por sus siglas en inglés). Los escenarios RCP no indican aumentos de temperatura en grados centígrados sino la cantidad de energía que retiene el planeta.



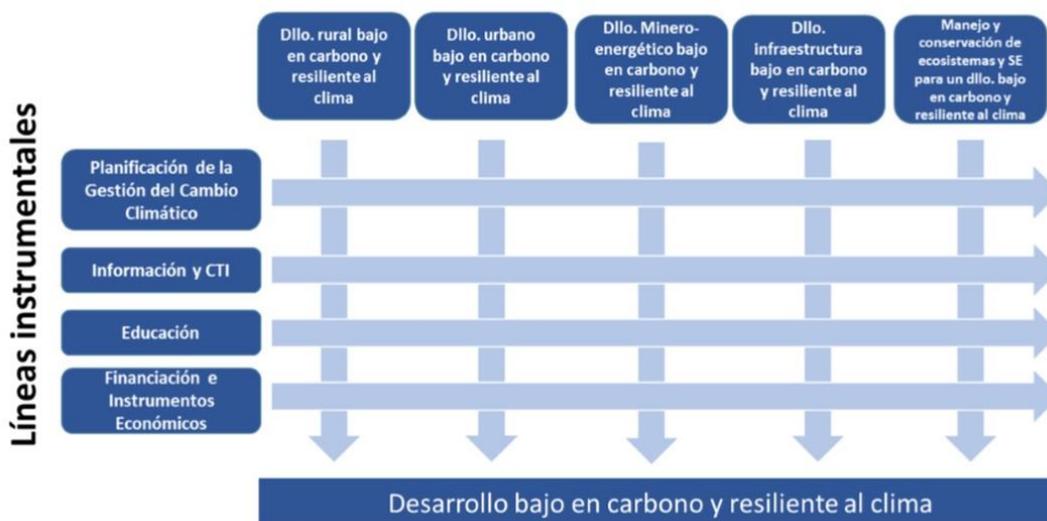
**Contribución prevista y determinada a nivel nacional – INDC:** Colombia considera fundamental que su INDC contemple elementos de mitigación (que le permitan reducir sus emisiones de GEI), adaptación (que le permitan disminuir su vulnerabilidad al cambio climático), y medios de implementación (para realizar las acciones en ambos frentes). Para el país la consolidación de su INDC constituye una oportunidad para catalizar esfuerzos a escala nacional y sub-nacional, a través de la planificación de una economía innovadora y competitiva y, a su vez, resiliente y baja en carbono.

**Sisclima:** su objetivo es coordinar, articular, formular, hacer seguimiento y evaluar las políticas, normas, estrategias, planes, programas, proyectos, acciones y medidas en materia de adaptación al cambio climático y de mitigación de GEI, cuyo carácter intersectorial y transversal implica la necesaria participación y corresponsabilidad de las entidades públicas del orden nacional, departamental, municipal o distrital, así como de las entidades privadas y sin ánimo de lucro. La ilustración muestra la organización del Sisclima.



**Política Nacional de Cambio Climático:** actualmente, está en proceso de aprobación por parte de la Comisión Intersectorial de Cambio Climático –CICC, el documento que fue construido desde el MADS en 2015 y ajustado en 2016. El objetivo de esta Política es incorporar la gestión del cambio climático en las decisiones públicas y privadas para avanzar en una senda de desarrollo resiliente al clima y baja en carbono que reduzca los riesgos del cambio climático y permita aprovechar las oportunidades que el cambio climático genera. (Ecovera, 2015)

### Líneas estratégicas





## Parques Nacionales Naturales de Colombia

Subdirección de Gestión y Manejo de Áreas Protegidas

Específicamente frente a la Línea de Manejo y Conservación de ecosistemas y Servicios Ecosistémicos, las acciones están encaminadas a promover la conservación y restauración de ecosistemas, incorporar en la planificación territorial y de desarrollo sectorial acciones de manejo y conservación de ecosistemas y sus servicios ecosistémicos, fortalecer la gobernanza forestal así como la capacidad institucional de las autoridades ambientales.

Adicionalmente, en el marco normativo nacional existen una serie de políticas y planes que deberían articularse en torno a las metas, objetivos y actividades para aportar a la mitigación y lograr la adaptación del país al cambio climático, entre las que encontramos:

- Política de Bosques. Minambiente- DNP – UPA. 1996.
- Política de Producción más Limpia. Minambiente. 1997.
- Política Nacional Ambiental para el Desarrollo Sostenible de los Espacios Oceánicos y las Zonas Costeras e Insulares de Colombia. Minambiente. 2000.
- Política Nacional para Humedales Interiores de Colombia Minambiente. 2002.
- Política Nacional de Educación Ambiental. Minambiente. 2002.
- Política de Participación Social en la Conservación: Parques con la Gente. Parques Nacionales de Colombia. 2001.
- Política Nacional de Fomento a la Investigación y la Innovación (Colombia construye y siembra futuro) (Documento CONPES 3582/09). 2009
- Política Nacional de Producción y Consumo Sostenible. MAVDT. 2010.
- Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico. Minambiente. 2010.
- Política de Prevención y Control de la Contaminación del Aire. MAVDT. 2010
- Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos (PNGIBSE). MADS. 2012.
- Política Nacional para la Gestión Integral Ambiental del Suelo (GIAS). MADS. 2014.

En proceso

- Política General de Ordenamiento Territorial. DNP – COT – CEI.

Para concluir este marco nacional vale la pena referirse a las acciones en adaptación y mitigación, que Colombia, en línea con las directrices de la CMNUCC ha adelantado:

**Acciones en Adaptación:** a partir de los lineamientos de política de CC, el país comenzó a implementar iniciativas de adaptación entre las que se destacan:

- Proyecto Integrado de Adaptación Nacional INAP (2006-2010)
- Proyecto de adaptación al impacto del retroceso acelerado de glaciares en los Andes Tropicales.
- Programa conjunto de Integración de ecosistemas y adaptación al CC en el Macizo Colombiano.
- Proyecto agricultura, vulnerabilidad y adaptación -AVA en la cuenca alta del río Cauca.
- Plan Regional Integral de Cambio Climático Región Capital -PRICC.

**Plan Nacional de Adaptación:** desarrollado por MADS, IDEAM, UNGRD y DNP. Ha avanzado en dos componentes: Marco conceptual y Hoja de ruta para la elaboración de planes de adaptación que ha facilitado el diseño de instrumentos territoriales y sectoriales.



### Adaptación en la INDC

1. 100% del territorio Nacional cubierto con planes de cambio climático formulados y en implementación
2. Un Sistema Nacional de Indicadores de adaptación que permita monitorear y evaluar la implementación de medidas de adaptación.
3. Las cuencas prioritarias del país contarán con instrumentos de manejo del recurso hídrico con consideraciones de variabilidad y cambio climático.
4. Seis sectores prioritarios de la economía (transporte, energía, agricultura, vivienda, salud, comercio, turismo e industria) incluirán consideraciones de CC en sus instrumentos de planificación y estarán implementando acciones de adaptación innovadoras.
5. Fortalecimiento de la estrategia de sensibilización, formación y educación a públicos sobre cambio climático enfocada en los diferentes actores de la sociedad colombiana.
6. Delimitación y protección de los 36 complejos de páramos que tiene Colombia.
7. Aumento en más de 2.5 millones de hectáreas en cobertura de nuevas áreas protegidas en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas –SINAP- en coordinación con actores locales y regionales.
8. Inclusión de consideraciones de cambio climático en Proyectos de Interés nacional y estratégicos.
9. 10 gremios del sector agrícola como el arrocero, cafetero, ganadero y silvopastoril, con capacidades de adaptarse adecuadamente al cambio y variabilidad climática.
10. 15 departamentos del país participando en las mesas técnicas agroclimáticas, articuladas con la mesa nacional y 1 millón de productores recibiendo información agroclimática para facilitar la toma de decisiones en actividades agropecuarias.

**Acciones en mitigación:** de acuerdo a lo pactado en la CMNUCC, la mitigación se orienta a limitar o reducir las emisiones de GEI y mejorar los sumideros de carbono. Desde el año 2012, en el marco de la Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono -ECDBC, se realizaron análisis técnicos y participativos buscando trayectorias para desligar el aumento de las emisiones de GEI frente al crecimiento económico nacional que fueron la base para la construcción del escenario *Business as Usual* -BAU así como otros de mitigación que dieron lugar a la consolidación de una meta nacional de reducción de emisiones.

#### Meta unilateral e incondicionada

La República de Colombia se compromete a reducir sus emisiones de gases efecto invernadero en un 20% con respecto a las emisiones proyectadas para el año 2030.



#### Meta condicionada

Sujeto a la provisión de apoyo internacional, Colombia podría aumentar su ambición para pasar de una reducción del 20% hasta una del 30% con respecto a las emisiones proyectadas para el año 2030.

Fuente: (Gobierno de Colombia, 2015)



En la tabla 4 se describen algunos de los mecanismos de mitigación que se agregan a las actividades de MDL y que le permiten al país elaborar estrategias para un desarrollo con bajas emisiones.

**Tabla 4. Acciones de mitigación en el país**

<b>Instrumento</b>	<b>Descripción</b>	<b>Avances a 2015</b>
Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono - ECDBC	Programa de planeación del desarrollo a corto, mediano y largo plazo, que busca desligar el crecimiento económico colombiano de las emisiones de GEI. Los Planes de Acción Sectorial -PAS son el conjunto de acciones que permitan reducir las emisiones GEI frente a una línea base proyectada.	8 PAS (liderados por los Ministerios, con acompañamiento del MADS y DNP): Aguas Residuales y Residuos Sólidos, Vivienda y Desarrollo Territorial, Hidrocarburos, Energía Eléctrica, Minas, Agricultura, Industria y Transporte. 13 Acciones Nacionales Apropriadas de Mitigación formulados (NAMAs por sus siglas en Inglés)
Estrategia Nacional para la reducción de emisiones por deforestación y degradación de bosques naturales (ENREDD+)	Mecanismo singularmente específico dirigido a promover y facilitar primariamente la reducción de las emisiones provenientes de la deforestación y la degradación de los bosques. El “+” incluye: conservación de los bosques, gestión sostenible de los mismos y aumento de las reservas forestales de carbono.	Actualmente se cuenta con la versión 8.0 del R-PP (Propuesta de Preparación) en la cual se establece el punto de partida para el desarrollo de la Estrategia Nacional REDD+. A través del pago por resultados se ha logrado iniciar la implementación del proyecto Corazón de la Amazonia como parte de la Visión Amazonia, una iniciativa de gobierno que busca reducir a cero la deforestación en esta región para el 2020.

**Fuente: PNNC, Adaptado de MADS (2016)**

La CMNUCC define REDD como una medida de mitigación costo-efectiva que tendría sinergias con la adaptación y el desarrollo sostenible, ya que proyectos de deforestación evitada podrían fortalecer la protección de los bosques y a su vez contribuir a los esfuerzos para la mejora de la calidad de vida de las comunidades rurales que dependen de los bosques para su subsistencia (Ortega P., Ruíz, & Sabogal, 2010). El informe de la Subdirección de Sostenibilidad y Negocios Ambientales -SSNA sobre la valoración del servicio de regulación climática describe el origen y desarrollo del mecanismo REDD, las propuestas de financiación existentes, los avances en implementación y la experiencia en países como Brasil, Perú, Ecuador y Colombia. (Szauer, 2014)

Colombia, a partir de experiencias públicas y privadas, ha avanzado en identificar los principales actores en la ejecución de las actividades REDD+ en el país y ha logrado construir un sistema de monitoreo robusto que da cuenta de las reservas de carbono almacenadas en los bosques naturales, las emisiones asociadas con deforestación y reconoce las incertidumbres asociadas.



**Tabla 5. Implementación de REDD en Colombia**

Acciones solicitadas por la CMNUCC*	Fases en implementación por Colombia 1.Preparación	
Una estrategia nacional o plan de acción	Estrategia Nacional REDD+ ENREDD	Enfoque de REDD+ en Colombia Conservación de bosques y su biodiversidad Mejorar la calidad de vida de comunidades que habitan y dependen de los bosques Mejorar las prácticas sostenibles de los sectores que son motores de deforestación
Unos Niveles de Referencia de Emisiones Forestales -NREF y Niveles de Referencia Forestales -NRF	Nivel nacional de referencia de emisiones.	En Dic 2014 Colombia presentó el NREF para el Bioma amazónico, periodo 2000-2012 y proyectado a 5 años (2013-2017), incluyendo biomasa aérea y subterránea y con un ajuste del 10% por circunstancias nacionales (posconflicto).
Un Sistema Nacional de Monitoreo Forestal robusto y transparente para las actividades REDD+	Sistema nacional de monitoreo de los bosques, incluyendo MRV (Monitoreo, reporte y verificación)	Definición de Bosque en Colombia (2001): Cobertura de dosel >30%, área mínima >1.0 Hectárea y altura mínima de árboles maduros >5m <b>Monitoreo:</b> Datos de actividad (DA) x Factor de emisión (FE)= Estimación de emisión <b>Reporte:</b> INGEI, BUR <b>Verificación:</b> expertos de la CMNUCC Alertas tempranas por deforestación
Un sistema para informar cómo se están tomando en cuenta las salvaguardias REDD+	Sistema de información de Salvaguardas (SIS)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Compatibilidad con objetivos de planes forestales nacionales y acuerdos internacionales.</li> <li>b) Estructuras de gobernanza forestal nacional transparentes y eficaces.</li> <li>c) Respeto de los conocimientos y derechos de los pueblos indígenas y de los miembros de las comunidades locales.</li> <li>d) Participación plena y efectiva de los interesados relevantes.</li> <li>e) Compatibilidad con la conservación de los bosques naturales y de la diversidad biológica.</li> <li>f) Adopción de medidas para hacer frente a los riesgos de reversión (permanencia).</li> <li>g) Adopción de medidas para reducir el desplazamiento de las emisiones (fuga).</li> </ul>
	<b>2. Implementación</b> <b>3. Actividades basadas en resultados</b>	

\*CMNUCC pide a los países en desarrollo que, de forma voluntaria, implementen acciones REDD+



**Parques Nacionales Naturales de Colombia**  
Subdirección de Gestión y Manejo de Áreas Protegidas

Durante el 2016 el MADS desarrolló una serie de guías que buscan incorporar consideraciones de cambio climático, adaptación y mitigación en los diferentes instrumentos de planificación y ordenamiento territorial, así como en la gestión de las corporaciones autónomas regionales.

- Catálogo de medidas de adaptación y mitigación al Cambio Climático. Incorporación de CC en planes estratégicos de macrocuenca (PEM) y planes de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas (POMCA). Asocars.
- Lineamientos para incluir al cambio climático en los planes de desarrollo de los departamentos y municipios de Colombia.
- Consideraciones de cambio climático para el ordenamiento territorial.
- Orientaciones a Corporaciones Autónomas sobre cambio climático. Plan de acción 2016-2019.

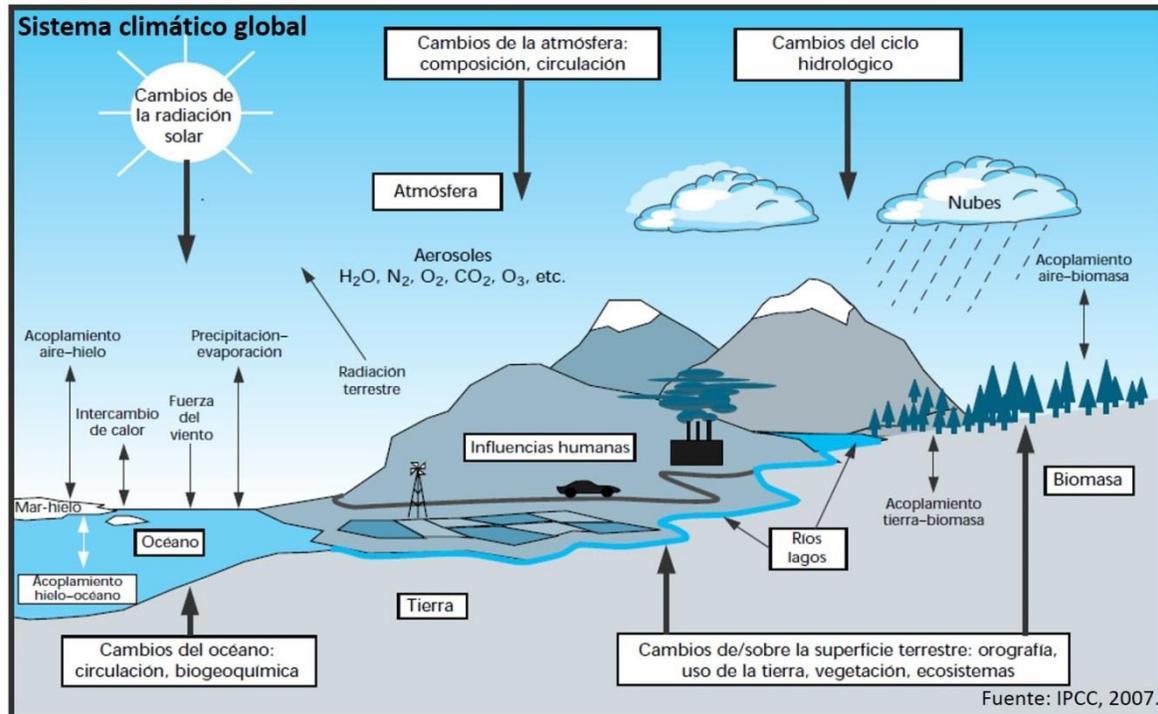
Además generó una plataforma de información denominada ‘Herramienta para la Acción Climática’ que tiene como principal objetivo brindar información a diferentes tipos de usuarios y facilitar la toma de decisiones frente al cambio climático. Muestra los escenarios de cambio climático a nivel departamental y de nodos regionales, y propone una serie de medidas de adaptación y mitigación para fortalecer la capacidad técnica y la toma de decisiones a nivel regional y sectorial. Se puede ingresar en <http://accionclimatica.minambiente.gov.co/>

The screenshot displays the 'Herramienta para la Acción Climática' web application. At the top, there is a navigation bar with the 'MINAMBIENTE' logo and the slogan 'TODOS POR UN NUEVO PAÍS'. The main interface is titled 'Perfil Territorial' and shows a map of Colombia with a temperature profile for the 'Colombia-Caribe' region. The map includes a legend for temperature ranges and a list of scenarios: 'Escenario de temperatura referencia', 'Escenario de temperatura 2011-2040', 'Escenario de temperatura 2041-2070', 'Escenario de temperatura 2071-2100', 'Escenario de precipitación referencia', 'Escenario de precipitación 2011-2040', and 'Escenario de precipitación 2041-2070'. A sidebar on the left offers navigation options like 'Ingresar a la biblioteca del árbol de información sobre cambio climático' and 'Ingresar a la biblioteca del árbol de información sobre cambio climático'. Below the map, there are sections for 'Selección de estrategia y subestrategia de cambio climático' with options for 'MITIGACIÓN: ECDBC', 'MITIGACIÓN: ENREDD+', and 'ADAPTACIÓN: PNACC'. On the right, there is a detailed view of 'ORDENAMIENTO AMBIENTAL del Territorio' with a score of 96, including objectives, descriptions, actions, benefits, and mitigation hypotheses.

## 2. MARCO CONCEPTUAL

### 2.1. Clima, variabilidad y cambio climático

La ilustración presenta un esquema general de los componentes del sistema climático global. En línea gruesa se muestran los cambios de escala temporal más amplia (siglo) y, en línea fina, los procesos e interacciones más importantes.



Tiempo meteorológico	Es el estado de la atmósfera en un momento y lugar determinado. Se describe por la temperatura, nubosidad, precipitación, brillo solar, vientos, humedad, presión atmosférica, etc.
Clima	Es el promedio a largo plazo (más de 30 años) de las condiciones del tiempo meteorológico que un lugar ha experimentado.
Variabilidad climática	Se refiere a las fluctuaciones observadas en el clima durante periodos de tiempo relativamente cortos. El fenómeno que más se destaca en Colombia es el ENOS.

**EL NIÑO** se origina por el desplazamiento de aguas cálidas desde Indonesia hacia el Centro del Pacífico Tropical, resultado del relajamiento de los Vientos Alisios. En Colombia se expresa con reducción de lluvias y aumento de temperatura.

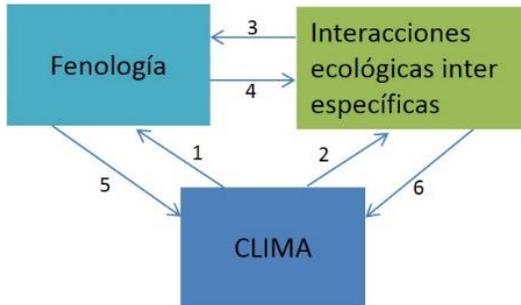
**Variabilidad Climática**  
Cambios de un año a otro o de una década a otra.

**LA NIÑA** es un fortalecimiento de la circulación normal océano-atmósfera, transportando aguas frías desde la Costa Suramericana hacia el Centro del Pacífico Tropical por el fortalecimiento de los Vientos Alisios. En Colombia se expresa con aumento en las lluvias y reducción de la temperatura.

Fenómeno ENOS  
Fuente: Ideam, 2015

El clima es uno de los factores que incide en la distribución espacial, en el funcionamiento de los ecosistemas, en los medios de vida (agua, alimento y energía) y, en gran parte de los sistemas de uso y producción de las comunidades. Daniel Pabón<sup>3</sup> plantea las relaciones entre el clima, la fenología y las interacciones ecológicas. (Pabón, 2014)

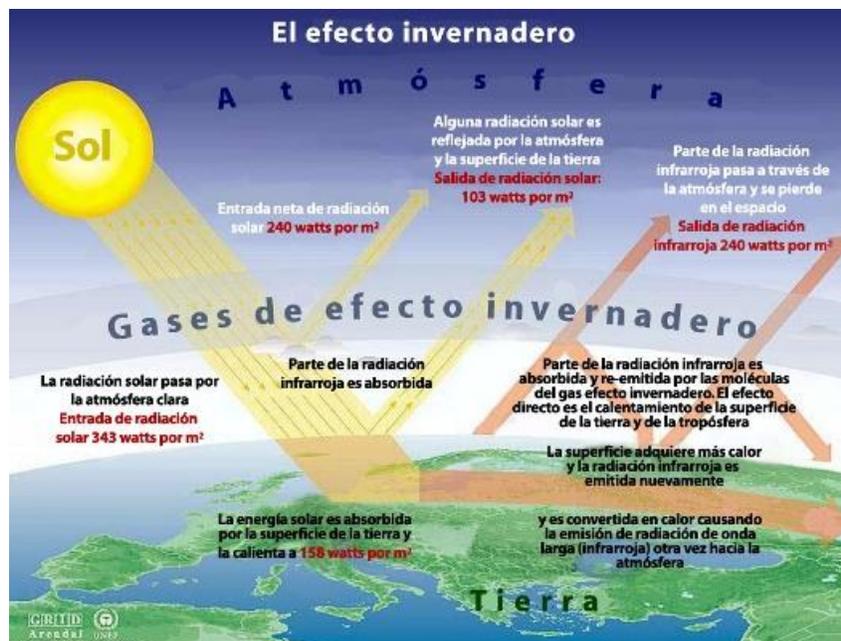
### Relaciones clima - ecología



Fuente: Pabón, 2013.

1. Cuando los organismos pueden reproducirse bajo ciertas condiciones climáticas.
2. Efecto en el comportamiento (eficiencia de búsqueda del predador) o en la fisiología (ritmo metabólico herbívoro).
3. Alteración de la superposición de fenofases interactuantes como el momento de la floración o fructificación con el momento de los polinizadores o dispersores de semilla.
4. Depredadores, competidores, herbívoros, parásitos y mutualistas ejercen presión sobre los ciclos de vida de otras especies.
5. Afecta o regula el ciclo del agua y del carbono.
6. La producción de metano en los procesos inter-específicos afectan el clima.

El **cambio climático** se define como el cambio de clima atribuido, directa o indirectamente, a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante periodos de tiempo comparables. (IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERIA, 2016)



Fuente: (Universidad College Canadá. Departamento de Geografía Universidad de Oxford. Agencia de protección ambiental de los Estados Unidos EPA., 1996)

<sup>3</sup> Meteorólogo, PhD Geografía Desde los 80 ha participado en estudios de clima, variabilidad y cambio climático en el país y en diferentes organismos intergubernamentales internacionales como IPCC, OMM, etc.



Los cambios acelerados en el clima son producto de las actividades humanas que incrementan los gases efecto invernadero [GEI: dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), metano ( $\text{CH}_4$ ), óxido nitroso ( $\text{N}_2\text{O}$ ), clorofluorocarbonos (CFCs), entre otros]. El efecto invernadero es un proceso que hace posible la vida en la superficie terrestre. La tierra devuelve al espacio en forma de radiación infrarroja (calor) la energía recibida por el sol y los GEI atrapan esta radiación, lo que calienta la parte baja de la atmósfera. A partir de la revolución industrial, las actividades humanas han puesto en la atmósfera grandes concentraciones de GEI haciendo que aumente la retención de calor proveniente del sol, con lo cual se genera un aumento en la temperatura media del planeta.



El cambio climático ya es una realidad. Incluso si en este momento se detuvieran todas las emisiones antropogénicas, los cambios seguirían produciéndose en el futuro. Sin embargo actuar ahora contribuirá a la adaptación de todos los sistemas en el planeta.

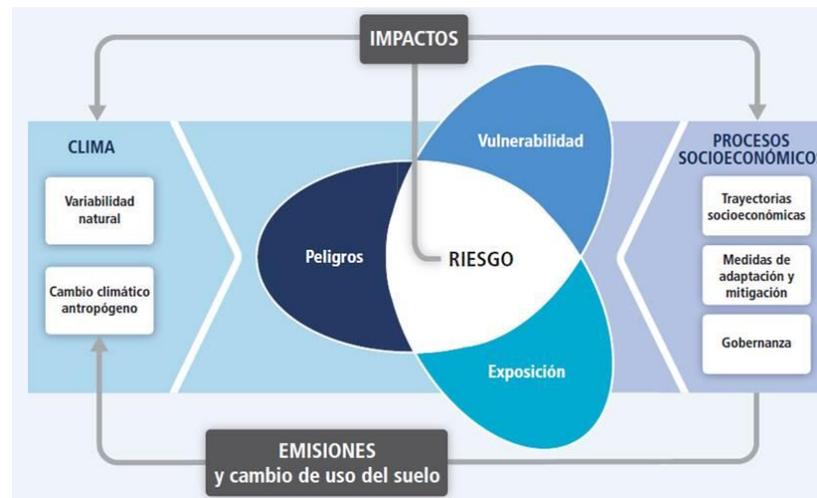
## 2.2. Impactos del cambio climático

El quinto informe de evaluación del IPCC, terminado en 2014, destacó la relación entre los procesos socioeconómicos globales y el clima señalando que la interferencia humana en el cambio climático plantea riesgos para los sistemas humanos y naturales. La ilustración 6 y el anexo 1, presenta una síntesis de los impactos descritos en el AR5 (*Fifth Assessment report*), a nivel global y continental.

### Conclusiones del informe AR5

- El CC conlleva interacciones complejas y cambios en las probabilidades de impactos diversos.
- Otros factores distintos al clima y relacionados con desigualdades socioeconómicas y procesos de desarrollo dispares determinan la vulnerabilidad hacia el cambio climático.
- Los conflictos violentos dañan los activos que facilitan la adaptación: la infraestructura, las instituciones, los recursos naturales, el capital social y las oportunidades de obtener medios de subsistencia.
- Un calentamiento por encima de  $2^\circ\text{C}$  hace que aumente la probabilidad de impactos graves generalizados e irreversibles. Algunos riesgos del cambio climático son considerables con  $1^\circ\text{C}$  por encima de los niveles preindustriales.
- Responder a los riesgos del clima, implica tomar decisiones en un mundo cambiante, con una incertidumbre constante acerca de la gravedad y el momento en que se sentirán los impactos del cambio climático y los límites en la eficacia de la adaptación.

**Ilustración 4. Modelo cambio climático AR5**



Fuente: (IPCC, 2014)

Dentro de los impactos más evidentes señaló:

- Cambios en la precipitación y derretimiento de nieve y hielo que alteran los sistemas hidrológicos, lo cual afecta a los recursos hídricos en términos de cantidad y calidad.
- Muchas especies terrestres, dulceacuícolas y marinas, han modificado sus áreas de distribución geográfica, actividades estacionales, pautas migratorias, abundancias e interacciones con otras especies en respuesta al cambio climático.
- Los cambios locales en la temperatura y la precipitación han alterado la distribución de algunas enfermedades transmitidas por el agua y vectores de enfermedades.
- Algunos socioecosistemas muestran alta vulnerabilidad y exposición a la variabilidad climática y a los eventos climáticos extremos con impactos como: alteración de ecosistemas, desorganización de la producción de alimentos y el suministro de agua, daños a la infraestructura y los asentamientos, morbilidad y mortalidad, y, consecuencias para la salud mental y el bienestar humano.
- Los peligros conexos al clima afectan las vidas de las personas pobres directamente a través de impactos en los medios de subsistencia, reducciones en los rendimientos de los cultivos o destrucción de hogares, e indirectamente, por ejemplo, a través de aumentos en los precios de los alimentos y en inseguridad alimentaria.

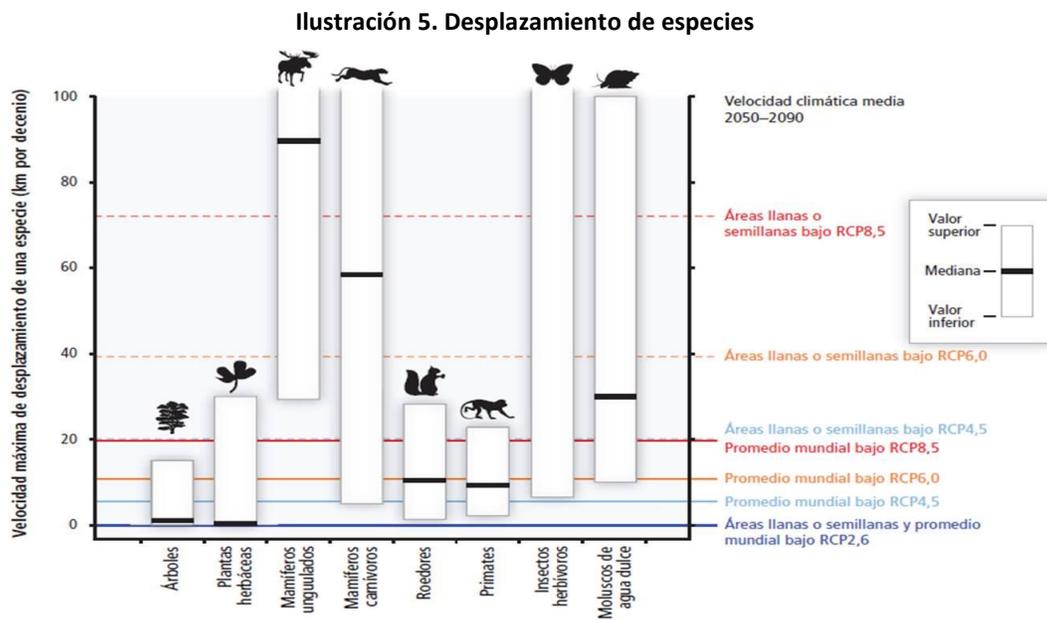
Para el caso colombiano el diagnóstico que se puede tener acerca de los impactos potenciales del cambio climático se encuentra en las Comunicaciones Nacionales de Cambio Climático (IDEAM, 2001) (IDEAM, 2010). El estudio impactos económicos del cambio climático en Colombia (DNP-BID, 2014), revela que los cambios graduales en la temperatura en los patrones de distribución y magnitud de la precipitación, el aumento del nivel del mar y, la posible exacerbación de eventos extremos climáticos entre otros, imponen desafíos sobre los procesos productivos y socio-económicos del país (ganadería, agricultura, forestal, pesca, transporte, recurso hídrico, y especies nativas de biocomercio y otros usos. Para estimar los posibles costos económicos agregados del cambio climático que se traducirán en pérdidas anuales en el producto interno bruto (PIB) nacional si se cumplen los escenarios en los que el país no implementa acciones planificadas de adaptación.

## Impactos del cambio climático en la biodiversidad

En el 2007 la CDB presentó un análisis de las vinculaciones entre biodiversidad y cambio climático y analizó en los principales ecosistemas globales (polar, forestal, tierra seca, montaña, insular, marino, agua continental) las condiciones de vulnerabilidad ante el cambio climático, los impactos ya observados y proyectados, y propone algunas opciones de adaptación para cada caso. (CDB, PNUMA, 2007)

La ilustración 5, que hace parte del AR5 muestra las velocidades máximas a las que se pueden desplazar las especies a través de los paisajes, en comparación con las velocidades a las que se proyecta que las temperaturas avancen a través de los paisajes donde las intervenciones humanas, como el transporte o la fragmentación de hábitats, pueden redundar en mayores o menores velocidades de desplazamiento.

Las columnas blancas con listones negros indican rangos y medianas de velocidades de desplazamiento máximas para los árboles, plantas, mamíferos, insectos herbívoros y moluscos de agua dulce. Respecto de los escenarios RCP 2.6, 4.5, 6.0 y 8.5 para 2050-2090. Las líneas horizontales muestran la velocidad climática para el promedio de las áreas terrestres globales y para las grandes regiones llanas o semillanas. Se prevé que las especies cuya velocidad de desplazamiento máxima esté por debajo de las distintas líneas no serán capaces de seguir el ritmo del calentamiento sin intervención humana. La UICN estimó en el 2014 que el 35% de las especies de aves, 52% de los anfibios y 71% de los arrecifes de coral serán particularmente vulnerables a los efectos del cambio climático. (WWF Internacional, 2015)



Fuente: IPCC, 2014.

La Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y los Servicios Ecosistémicos, - PNGIBSE, establece que en el país se identifican cinco motores directos de transformación y pérdida de la biodiversidad:

1. Cambio en el uso del territorio, su ocupación y la fragmentación de sus ecosistemas



2. Disminución, pérdida o degradación de elementos de los ecosistemas nativos y agro ecosistemas
3. Invasiones biológicas
4. Contaminación y toxificación
5. Cambio Climático

Dicha Política propone usar las aproximaciones basadas en ecosistemas que han sido propuestas para mitigar y adaptarse al cambio climático (Lhumeau & D. Cordero, 2012) (Olivier, Probst, Renner, & Riha, 2012) para orientar conceptualmente las acciones tendientes a enfrentar todas las amenazas que tipifican el cambio ambiental global. Este lineamiento acoge esta orientación de la PNGIBSE para comprender y gestionar el cambio climático en un contexto de cambio global.

Frente al impacto en la biodiversidad, la PNGIBSE reconoce que los efectos no son conocidos todavía de manera amplia y solo existen algunas aproximaciones desde la modelación climática y la modelación de cambios en la distribución de algunas especies, que indicarían aumento en la tasa de extinción, afectaciones en las cadenas tróficas, incremento en la incidencia y distribución de plagas, enfermedades y especies exóticas. (MADS, 2012)

El informe de biodiversidad para el 2014, muestra que en el contexto del cambio climático, las especies del país deberán adaptarse a las nuevas condiciones locales o desplazarse rastreando el conjunto de condiciones climáticas necesarias para su supervivencia, conocido como nicho climático. Las áreas en las que el clima cambie menos tienen el mayor potencial de albergar en el futuro las especies que hoy en día habitan allí, actuando efectivamente como refugios climáticos de la biodiversidad. El análisis presenta una sinergia entre cambio climático y especies invasoras donde una gran parte del territorio nacional presentaría un incremento en el número de especies de plantas de alto riesgo de invasión bajo escenarios de cambio climático. (IAVH, 2014)

**Tabla 6. Impacto del cambio climático en la biodiversidad**

Primera Comunicación Nacional de CC.	La evaluación de la vulnerabilidad de ecosistemas ante la amenaza climática muestra que los ecosistemas de alta montaña (bosques altoandinos, páramos, glaciares y humedales), las zonas secas y las áreas marino-costeras e insulares son los tipos de ecosistemas más vulnerables del país. (IDEAM, 2001)
Gradientes Andinos en la diversidad de anfibios y reptiles.	Al menos tres especies de anfibios y reptiles con potencial invasor y con presencia comprobada entre el 10 y el 30% del territorio nacional, pueden llegar a verse beneficiados ante el cambio climático debido a la ampliación de sus nichos ecológicos, llegando a ocupar entre el 33 y el 75% del país. (Cardona, 2011)
PNGIBSE 2012	Los patrones de riqueza actual y proyectada se encuentran concentrados en las zonas montañosas, cordilleras de los Andes y la Sierra Nevada de Santa Marta. La variación en los patrones de distribución de la riqueza potencial producto del CC sugiere que las zonas de mayor riqueza de especies se desplazarían para 2080 hacia rangos altitudinales superiores con respecto a los patrones actuales potenciales. (Pedraza y Zea 2010, citado en PNGIBSE)
Segunda Comunicación Nacional de CC.	En los páramos habrá modificación altitudinal de las condiciones que hacen posible el desarrollo de su biota, con un desplazamiento de entre 140 y 800 m, hacia arriba, desencadenando procesos agudos de afectación. En las zonas secas la desertificación es un problema de deterioro de los suelos que se acentúa por el cambio climático. El 78,9% de las zonas secas presentan



**Parques Nacionales Naturales de Colombia**  
Subdirección de Gestión y Manejo de Áreas Protegidas

	desertificación derivada, principalmente, de fenómenos como erosión, salinización, compactación y contaminación. (IDEAM, 2010)
Fuertes impactos del CC en los páramos de Colombia	Señala incrementos de la temperatura y tendencia a la disminución de la precipitación acumulada anual y de precipitaciones de alta intensidad (aguaceros) son preocupantes debido al papel crucial que desempeñan los páramos en la regulación del agua y a la oferta de otros servicios ecosistémicos como captación de carbono, producción de oxígeno y biodiversidad. (IDEAM, 2011)
Cambio climático y biodiversidad en los Andes trópicos	Evaluó la vulnerabilidad de especies clave (plantas, escarabajos coprófagos y aves) a través del Índice de vulnerabilidad al CC (NatureServe) y propuso herramientas para la planificación de la conservación en los ecosistemas estratégicos. (Herzog, Martinez, Jorgensen, & Tiessen, 2012)
Estado de conocimiento sobre el impacto del cambio climático en el ecosistema páramo	Analiza el impacto del cambio climático sobre el socioecosistema páramo identificando cambios en las variables de temperatura y precipitación y su impacto sobre la biodiversidad y zonas de vida; destacando que a nivel de especies, los aumentos de temperatura, los cambios en la humedad y la mayor irradiación solar pueden causar movimiento de especies, adaptaciones fisiológicas y fenológicas, extinción local o la combinación de todos estos factores. (Hofstede, 2014)
Calentamiento global pondría en peligro huevos de tortugas	Temperaturas más cálidas en las regiones del Pacífico podrían reducir la cría macho de las tortugas de mar y amenazar así las poblaciones de tortugas. El sexo de la cría de la tortuga de mar depende de la temperatura y las temperaturas más calientes aumentan el número de hembras. (AFP, 2015)
Posibles efectos debido al ascenso permanente del nivel del mar	El ascenso proyectado del nivel del mar posiblemente provocará la erosión de zonas litorales, así como la salinización de terrenos y acuíferos, debido a la intrusión de la cuña salina. Se esperan afectaciones en las comunidades coralinas, en las poblaciones de pastos marinos y en el bosque húmedo tropical. También se prevén impactos en las comunidades de lagunas costeras y estuarios debido a cambios en la profundidad y amplitud de las desembocaduras. En el caso de los manglares es posible que se presenta a futuro una migración tierra adentro, incrementando la cobertura y dominancia de algunas especies (Invemar 2003).
Impactos relacionados con la acidificación marina	Por efecto del cambio climático se está produciendo la acidificación marina, relacionada con el incremento del CO <sub>2</sub> atmosférico, estos fenómenos se asocian a los patrones de distribución de la salinidad, el pH marino y la temperatura. Los cambios en estos patrones afectan a los ecosistemas marinos produciendo el blanqueamiento de corales, la pérdida de sus coberturas y muerte de especies coralinas, reducción de las tasas de calcificación, la biodiversidad y la resiliencia del ecosistema. También produce la disminución de la tasa de crecimiento y cobertura de pastos marinos, cambios en la fisiología, densidad, productividad y abundancia de especies de manglar (Rojas-Higuera & Pavón-Caicedo 2015).
Disminución de la cobertura de hielo en glaciares	Durante el siglo XX se han perdido glaciares en Colombia debido al calentamiento de la atmósfera. De las 17 montañas nevadas registradas en el siglo XX ocho ya han sufrido un deshielo total, estas son Puracé, Galeras, Sotará, Chiles, Pan de Azúcar, Quindío, Cisne y Cumbal. Se estima que el 3% del área glaciar desaparece cada año y de acuerdo a las tendencias futuras, se estima que en los próximos cuarenta años se pierdan el resto de glaciares en el País (IDEAM, MINAMBIENTE 2014), fenómenos que podrán tener repercusiones en los ciclos hidrológicos y por lo tanto en los procesos ecológicos.
Cambios en los ciclos hidrológicos y la regulación	En los sistemas dulceacuícolas, se producirán posibles impactos a causa de los cambios drásticos en la precipitación y la temperatura, la variación de los aportes de glaciares durante épocas de variabilidad y los cambios esperados a largo plazo. En las zonas bajas de los Andes (inferiores a los 1000 m), se esperan cambios en el



**Parques Nacionales Naturales de Colombia**  
Subdirección de Gestión y Manejo de Áreas Protegidas

hídrica en sistemas de agua dulce	reclutamiento de poblaciones, a causa de la reducción del caudal en épocas de sequía, en zonas mayores a los 1000 m, es posible el aislamiento de sectores de los cauces a causa de la reducción drástica del volumen y flujo del agua y una posible afectación de la composición de especies, entre otros efectos (Jiménez-Segura et al. 2016).
Impactos a causa de la susceptibilidad y ocurrencia de incendios	Durante épocas de intensa sequía, como las ocasionadas en los Andes por el fenómeno de El Niño, se genera la acumulación de biomasa seca en los diferentes estratos de la vegetación y como consecuencia una mayor susceptibilidad a incendios (IDEAM 2002). Un aumento en la ocurrencia de incendios a causa de fenómenos de variabilidad climática y sus efectos a largo plazo, podrán disminuir el potencial de regeneración del ecosistema, y por lo tanto, afectar la composición, estructura y función (Cochrane & Laurance 2008), produciéndose en cambio nuevos arreglos florísticos (Vargas 2010 y Vargas, 2000) y faunísticos, afectando por lo general los niveles de biodiversidad característicos de dichas zonas.

Fuente: PNN – WWF 2016

**Impactos del cambio climático en los servicios ecosistémicos:** De acuerdo con Mooney et al, 2009, la capacidad de los ecosistemas para proporcionar servicios esenciales para la sociedad ya está bajo estrés y el manejo de las áreas protegidas debe involucrar el hecho que los ecosistemas se enfrentan a tensiones extremas impuestas por el cambio climático, que en los próximos años los obligaran a un proceso adaptativo extraordinario. (Biodiversity, climate change, and ecosystem services, 2009)

Según las estimaciones del tercer y cuarto informes del IPCC, los impactos en la región se evidenciarán en la desaparición de glaciares y el cambio en la estructura de los ecosistemas de alta montaña, en especial el páramo, con efectos en la disponibilidad de recursos hídricos afectando no sólo a las poblaciones andinas. Así mismo, para entender el impacto del cambio climático en los servicios ecosistémicos y en los beneficios que el ser humano obtiene de ellos, basta indicar que, sumado a los cambios proyectados en las condiciones medias del clima (modificaciones en los patrones climáticos y en los patrones de precipitación, aumentos en las temperaturas medias, incremento de la incidencia de fenómenos climáticos extremos y aumento del nivel del mar, entre otros) los GEI tales como el dióxido de carbono y el nitrógeno tienen impactos directos sobre el metabolismo de los organismos.

En el marco del Proyecto Futuros de Conservación (WWF Colombia- Luc Hoffmann Institute y PNN) que busca apoyar procesos de planeación y manejo en áreas protegidas para integrar los retos futuros del cambio climático y los servicios ecosistémicos en la toma de decisiones, se realizó un ejercicio de análisis de las transformaciones esperadas a nivel ecológico y de los servicios ecosistémicos en el nodo Guacharos-Fragua –Churumbelos y en el paisaje Otún – Nevados, cuyos resultados se muestran en la ilustración 6.

**Ilustración 6. Transformaciones esperadas paisaje piedemonte amazónico y paisaje andino**

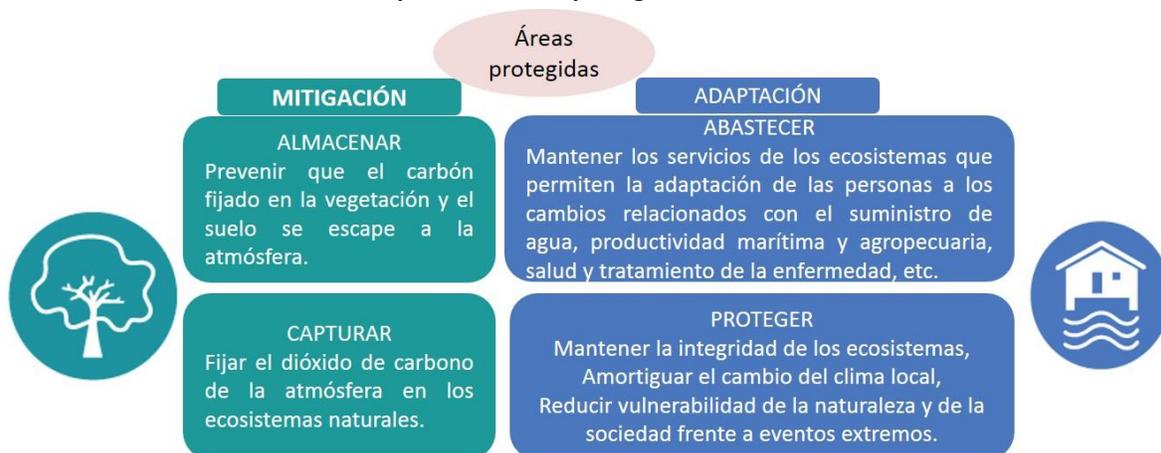


Fuente: Proyecto Futuros de conservación, 2016.

**2.3. El papel de las áreas protegidas como respuesta al riesgo climático.**

Desde el reporte Stern (Gass, 2006) sobre la economía de los efectos del cambio climático, se planteó la reducción en la deforestación y en la degradación forestal como las maneras más eficientes de inversión para reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> y las ventajas de las áreas protegidas sobre otras maneras de manejar los ecosistemas. El informe 'Áreas silvestres protegidas, una alternativa frente al cambio climático' (Dudley et al, 2009) argumenta cómo los ecosistemas manejados naturalmente pueden ayudar a reducir los impactos del cambio climático y, cómo las áreas protegidas son las herramientas conocidas más eficaces, exitosas y de bajo costo que reducen las emisiones GEI y mantienen los servicios ecosistémicos de los que dependen las comunidades.

**Ilustración 7. Papel de las áreas protegidas ante el cambio climático**



Fuente: Adaptado de Dudley et al., 2009



En la tabla 7 se mencionan algunas de las características que poseen los sistemas nacionales de áreas protegidas y que sustentan su papel frente al riesgo climático.

**Tabla 7. Características de las áreas protegidas**

Gobernanza y salvaguarda	Efectividad
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poseen límites definidos, los cuales pueden ser utilizados para medir el almacenamiento de carbono y los servicios ecosistémicos brindados.</li> <li>• Operan en marcos legales que proporcionan un mecanismo estable, a largo plazo, para gestionar los ecosistemas terrestres y acuáticos.</li> <li>• Han acordado estructuras de gobernanza socioculturales.</li> <li>• Están apoyadas por una serie de convenciones y acuerdos (CDB, CITIES, Ramsar, Patrimonio UNESCO), que proporcionan estructuras políticas, herramientas y apoyo político.</li> <li>• Reconocen los valores culturales y sociales y tienen experiencia en el desarrollo de enfoques locales que involucran a las personas en la administración.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Han demostrado que trabajan como una forma efectiva de mantener los ecosistemas naturales y sus servicios.</li> <li>• Están respaldados por planes de administración que pueden facilitar respuestas rápidas ante nueva información o condiciones nuevas relacionadas al cambio climático.</li> <li>• Cuentan con personal y equipo que aporta dirección y capacidad especializada, incluyendo el conocimiento sobre cómo manejar los ecosistemas para la adaptación al cambio climático.</li> <li>• Brindan la oportunidad de compartir experiencias en la planificación y manejo de áreas protegidas que pueden tener impacto en el desarrollo de enfoques a escala de paisajes.</li> <li>• Pueden utilizar los mecanismos de financiación existentes, incluyendo asignaciones gubernamentales, y otros mecanismos establecidos a nivel regional y nacional.</li> <li>• Están respaldadas por redes de expertos dispuestos a proporcionar asesoría y asistencia.</li> </ul>
Permanencia	Monitoreo
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Están basados en un compromiso de permanencia y dirección a largo plazo de los ecosistemas y los recursos naturales.</li> <li>• Enfocan la atención local, nacional e internacional en un área protegida particular, contribuyendo así a la protección del área.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Están apoyadas por compromisos gubernamentales bajo el marco de la CDB.</li> <li>• Poseen fuentes de datos organizados, destinadas a constituir líneas de base y facilitar el monitoreo.</li> </ul>

Fuente: Adaptado de Dudley et al, 2009

También el informe ‘Áreas Protegidas como Repuesta al Cambio Climático’ del Programa de Desarrollo Rural Sostenible (Amend, 2010) resalta las acciones de manejo de las áreas protegidas que garantizan que se mantenga o mejore su papel en la mitigación y adaptación ante el cambio climático. Señala por ejemplo que las acciones de **conservación** de los ecosistemas garantizan el almacenamiento del carbono mientras que las acciones de **restauración** de los ecosistemas permiten mejorar la captura. El informe también destaca a las áreas protegidas como instrumentos fundamentales en ordenamiento territorial que impiden el desarrollo de actividades humanas en zonas de riesgo (p.ej. zonas inundables o zonas susceptibles a movimientos en masa) o forman barreras naturales (como los manglares o los arrecifes) reduciendo así la vulnerabilidad de los asentamientos humanos. Por esto, la **gestión del riesgo de desastres** debe considerar a las áreas protegidas como instrumento clave en el conocimiento y reducción del riesgo y como prioridad en la atención de desastres y en la etapa de recuperación. Además, frente a los fenómenos naturales extremos, que pueden cambiar un paisaje radicalmente en poco tiempo, propone definir medidas de prevención, rescate o restauración, a ecosistemas o determinadas especies de fauna y/o flora.



En el contexto de cambio climático, las diferentes categorías<sup>4</sup> de áreas protegidas son importantes cada uno, a su manera, apoya la resiliencia<sup>5</sup> o transformabilidad<sup>6</sup> de los ecosistemas. La **reducción de amenazas** y las acciones de manejo de la biodiversidad facilitarían la adaptación de la naturaleza al cambio climático. Si se manejan de manera efectiva las áreas protegidas para que, puedan cumplir bajo condiciones cambiantes del clima, con sus funciones y brindar **servicios ecosistémicos**, las comunidades humanas también podrían adaptarse.

La CDB ha reconocido el papel de las áreas protegidas como estrategias frente al cambio climático en su Programa de trabajo en áreas protegidas a 2010 (PoWPA, por sus siglas en inglés). El SINAP de acuerdo con los compromisos asumidos, al garantizar el atributo de representatividad contribuye a reducir los impactos del cambio climático sobre la provisión de bienes y servicios ecosistémicos y planteó como meta a 2014 la incorporación del cambio climático en aspectos de manejo de las áreas protegidas (Plan de Acción implementación PoWPA, 2012).

También, en el Plan estratégico para la diversidad biológica 2011-2020, que incluye las **Metas de Aichi** para la Diversidad Biológica, establece la **Meta 10**, reducción al mínimo de presiones sobre ecosistemas vulnerables al CC y acidificación del mar: corales, páramos para 2015 y la **Meta 15**, incremento de la resiliencia de ecosistemas y su contribución a la adaptación y mitigación del Cambio Climático para el 2020.

La Red Latinoamericana de Cooperación Técnica en Parques Nacionales, otras Áreas Protegidas, Flora y Fauna Silvestres -Redparques también han identificado dentro de sus prioridades temáticas los efectos del cambio climático en las áreas protegidas. Para la COP21 los miembros de Redparques realizaron una declaratoria en la que exaltan “el aporte de las áreas protegidas y otras figuras de conservación al cumplimiento del objetivo de la CMNUCC para lograr la estabilización de GEI en la atmosfera, dentro de un plazo suficiente para permitir que los ecosistemas se adapten naturalmente al CC y el rol de las AP en promover el manejo sostenible y cooperar en la conservación y fortalecimiento de sumideros y depósitos” (REDPARQUES, 2015).

#### Declaración Redparques COP 21

<p><b>Las áreas protegidas y los territorios conservados por pueblos indígenas y comunidades locales son claves para:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Conservar la biodiversidad.</li><li>• Proveer espacios de desarrollo para el proceso evolutivo y su adaptación con sistemas socioculturales.</li><li>• Salvaguardar el bienestar de millones de personas a través de sus servicios ecosistémicos.</li></ul>	<p><b>La conservación de la biodiversidad:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Mantiene flujo, cantidad y calidad de agua para consumo y producción de energía renovable,</li><li>• Regula el clima local y regional</li><li>• Amortigua impactos de eventos extremos y aumento del nivel del mar</li><li>• Garantiza la seguridad alimentaria, hídrica y energética,</li><li>• Contribuye a estabilizar la concentración de GEI</li><li>• Contribuye a garantizar medios de vida y a reducir la pobreza.</li></ul>	<p><b>Ecosistemas fundamentales por los servicios ecosistémicos que generan:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Amazonia</li><li>• Sistemas Insulares</li><li>• Turberas</li><li>• Selva maya</li><li>• Sabanas templadas</li><li>• Páramos</li><li>• Sistema arrecifal mesoamericano</li><li>• Bosques</li><li>• Humedales</li></ul>
---	---	--

<sup>4</sup> Categorías de manejo de la UICN: I. Reserva Natural Estricta y Área Natural Silvestre II. Parque Nacional. III Monumento Natural. IV Área de manejo de hábitat – especie. V Paisaje terrestre y marino protegido y VI AP con recursos manejados.

<sup>5</sup> Resiliencia: capacidad de un sistema de anticiparse, absorber, acomodarse y recuperarse de los efectos de una perturbación mientras se adapta, conservando en grandes rasgos sus funciones, estructura e identidad.

<sup>6</sup> Transformabilidad de un ecosistema se refiere a la capacidad de la naturaleza para crear un ecosistema fundamentalmente nuevo cuando las condiciones ecológicas, económicas o sociales han hecho insostenible el sistema existente.



#### **ACCIÓN**

**Realizar** esfuerzos adicionales para la gestión de las Áreas Protegidas y otras medidas de conservación, por las autoridades nacionales considerando las interacciones regionales y subregionales, en la planificación del régimen climático mundial en el contexto de la CMNUCC.

**Fortalecer** los Sistemas Nacionales de AP mediante la implementación del PoWPA del CDB así como de la Meta 11 de Aichi en el marco de un diseño y gestión con criterios para la adaptación y mitigación al cambio climático, garantizando la conservación y ampliación de su cobertura para un manejo más efectivo, una mejor integración territorial a sus contextos nacionales, subregionales y regionales, tomando en cuenta esquemas de desarrollo local y conectividad ecosistémica.

**Promover** la gestión participativa de las comunidades locales, afrodescendientes y pueblos indígenas, entre otros actores, en el manejo sostenible de la biodiversidad.

**Implementar** programas de formación de valores, trabajando con y en alianza a los pueblos indígenas y comunidades locales, reconociendo la larga tradición y conocimiento, los derechos colectivos y las responsabilidades en relación con la tierra, el agua, los recursos naturales y la cultura.

**Integrar** a las áreas protegidas como estrategia para la adaptación y mitigación frente al cambio climático, que promueven un desarrollo sostenible y climáticamente amigable, mediante:

- a. Fortalecimiento de las AP en las acciones de la CMNUCC
- b. Incorporación de los Sistemas Nacionales de Áreas Protegidas en las estrategias nacionales de adaptación.
- c. El reconocimiento nacional de las áreas protegidas como estrategias de mitigación para absorber, almacenar, reducir la emisión de GEI, así como los beneficios que brindan más allá de la captura de carbono.

Fuente: Redparques, 2015

## **2.4. Adaptación y mitigación para enfrentar el clima cambiante**

Aunque por muchos años se ha visto a la adaptación y la mitigación como dos respuestas diferentes, hoy cobra fuerza una visión más integral de estas y, para el caso de PNN, se propone continuar desarrollando el enfoque de adaptación basado en ecosistemas y, de mitigación basado en la adaptación.

### **Adaptación basada en ecosistemas -AbE**

El IPCC define adaptación como el ajuste de los sistemas naturales o humanos, como respuesta a estímulos climáticos actuales o esperados, o sus impactos que reducen el daño causado y que potencia las oportunidades benéficas. La conservación de los ecosistemas naturales terrestres, de agua dulce y marinos, y, la restauración de los ecosistemas degradados (incluida su diversidad genética y de especies) son esenciales para los objetivos generales de la CMNUCC.

En términos de diversidad biológica, la adaptación exitosa es un ajuste que hace un ecosistema a un ambiente nuevo o cambiante sin una simplificación, pérdida en su estructura, funciones y componentes. Los ecosistemas y la diversidad biológica tienen respuestas a los cambios ambientales externos, estas son “adaptaciones autónomas”; sin embargo, estas adaptaciones no son suficientes para impedir la pérdida de diversidad biológica. Por esta razón, es importante tomar medidas de adaptación planificada (CDB, 2009 citado en UICN 2012). La CDB, junto con la UICN han impulsado la **Adaptación basada en ecosistemas (AbE)** como una respuesta planificada frente a las condiciones climáticas cambiantes, cuyos objetivos, características y ejemplos se resumen a continuación en la tabla 8.



**Tabla 8. Adaptación basada en ecosistemas**

Objetivos	Características	Ejemplos de acciones Abe
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducir el riesgo de degradación o colapso de los socioecosistemas al cambio ambiental (incluido el cambio climático).</li> <li>• Fortalecer la resiliencia de los ecosistemas y de la sociedad.</li> <li>• Aumentar y mantener la capacidad adaptativa.</li> <li>• Mantener los servicios ecosistémicos.</li> <li>• Apoyar la adaptación sectorial.</li> <li>• Reducir riesgos y desastres naturales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Integra el manejo sostenible, la conservación y la restauración de ecosistemas para proveer servicios ecosistémicos.</li> <li>• Las actividades de Abe pueden ser costo-efectivas y generar beneficios sociales, económicos, ambientales y culturales, a la vez que contribuyen a la conservación de la biodiversidad.</li> <li>• Puede contribuir a mantener el conocimiento tradicional y local y los valores culturales.</li> <li>• Puede aplicarse a diferentes escalas geográficas (local, regional y nacional) y en diferentes plazos (corto, mediano y largo).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejo integrado del recurso hídrico.</li> <li>• Reducción del riesgo de desastres.</li> <li>• Establecimiento de sistemas agropecuarios diversos que aseguren la provisión de alimentos.</li> <li>• Sistemas de áreas protegidas para asegurar la provisión de servicios ecosistémicos.</li> <li>• Conservación de bosques y manejo forestal sostenible.</li> </ul>

**Fuente: Este documento**

Quizás el mayor reto de la adaptación de las áreas protegidas al cambio climático es el mantenimiento de las funciones de los ecosistemas, que garantizan un flujo continuo de **servicios ecosistémicos**, entendidos como las contribuciones directas o indirectas de los ecosistemas al bienestar humano.

### **Mitigación basada en adaptación (MbA)**

El enfoque de Mitigación basada en la Adaptación (MbA) surge en El Salvador como un esfuerzo novedoso para enfrentar los desafíos del cambio climático y se ha extendido a los países centroamericanos en los últimos años. De acuerdo con Artiga su principal objetivo consiste en aprovechar los cobeneficios para la mitigación que pueden ser generados a través de acciones de adaptación. Desde este enfoque se busca promover intervenciones que atienden la dinámica de la degradación ambiental y la vulnerabilidad, y que a la vez, aporten a la reducción de emisiones con captura y almacenamiento de carbono. El enfoque de MbA prioriza y enfatiza las acciones desde un abordaje territorial a escala de paisaje, donde la lógica de adaptación es la que determina la localización y el alcance de los esfuerzos de mitigación. (Ártiga, 2014)

El papel de los ecosistemas continentales en la mitigación se fundamenta en la capacidad de las coberturas vegetales y el suelo para capturar y almacenar carbono. Los árboles son uno de los principales sumideros de carbono, al absorber el dióxido de carbono y fijarlo en forma de biomasa. De acuerdo con la FAO, los bosques contienen el 60% del carbono de la vegetación terrestre (citado en MADS, 2016). Con relación a Colombia, en el 2015, durante la Cumbre internacional de monitoreo de bosques, el IDEAM señaló que el 52.5% del territorio nacional está cubierto por bosques (La República, 2015). Sin embargo, no pueden concentrarse los esfuerzos en reducir las emisiones de carbono a través de la reducción en la deforestación o aumentar el stock de carbono mediante la restauración; privilegiando un servicio ecosistémico (almacenamiento de carbono) frente a los otros servicios que brinda el ecosistema a partir de su estructura y procesos.



El verdadero desafío de las áreas protegidas está en reducir su vulnerabilidad a los efectos del cambio climático y elevar los niveles de adaptación, sin olvidar que esto contribuirá con los esfuerzos de mitigación a escala regional o nacional.

De acuerdo con Artiga (2014), el enfoque de MbA presupone la aplicación de 8 principios, que claramente aplican a la gestión de áreas protegidas:

1. Pone al centro los medios de vida rural, reconociendo el valor y rol preponderante del nivel local-territorial y de sus actores alrededor de sus medios de vida.
2. Parte de contextos y necesidades territoriales y nacionales para identificar oportunidades y el reconocimiento de la evolución y desarrollo de políticas que vayan más allá de la mitigación.
3. Las acciones de mitigación son determinadas por necesidad de adaptación. La restauración de los ecosistemas y paisajes (incrementar y diversificar la cobertura vegetativa, proteger el suelo y fortalecer la capacidad de proveer servicios ecosistémicos) representa la base central de medidas de adaptación y, a partir de estas, y los beneficios sociales y ambientales que puedan generar se deben determinar las acciones de mitigación.
4. Las acciones deben tener resultados a nivel del paisaje, donde para generar cobeneficios, se requiere trascender más allá de unidades de gestión y producción individual y facilitar la visión integradora de ecosistemas y paisajes como espacios de influencia e incidencia.
5. Articulación territorial. El enfoque demanda una potente relación entre los actores locales y los actores que, sin estar en el territorio, inciden positiva o negativamente las dinámicas del mismo.
6. Articulación interinstitucional que supone la búsqueda de la coherencia entre las estrategias sectoriales y las apuestas para reducción de vulnerabilidad y adaptación territorial.
7. Conocimiento, tecnología e innovación. La creación de condiciones para mejorar el conocimiento de los fenómenos climáticos y su incidencia directa sobre los territorios, así como el aprovechamiento de los conocimientos en el territorio y el uso de tecnologías limpias.
8. Es monitoreable, reportable y verificable. Implica la necesidad de establecer mecanismos de medición de las acciones, el monitoreo y el reporte y verificación de las mismas.

## 3. DIAGNÓSTICO

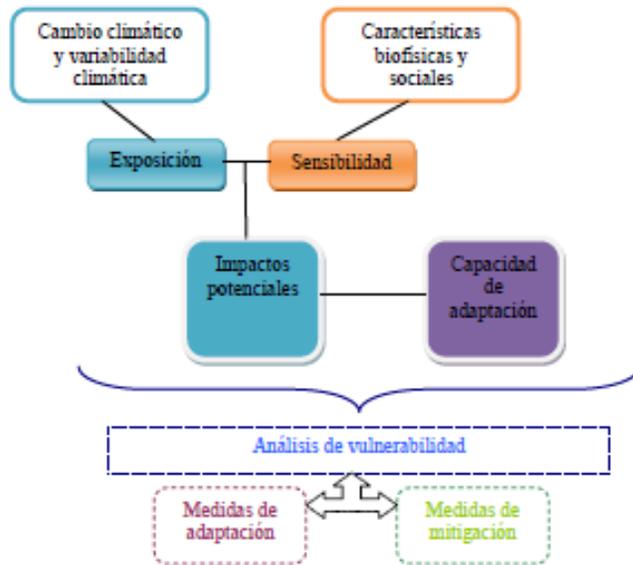
### 3.1. Cambio climático en la actualización de planes de manejo

En la primera comunicación nacional de cambio climático generada por el IDEAM (2001), se resaltó el aumento en la temperatura media anual del aire entre 1°C y 2°C, la desaparición del 78% de los nevados y el 56% de los páramos y el ascenso del nivel del mar aprox. 40cm en la Costa Caribe y 60cm en la Costa Pacífica. En la segunda comunicación, en 2010, se proyectó un incremento en la temperatura máxima diaria en los páramos, cercanos a 1°C por década, la tendencia al aumento de eventos extremos de lluvia en todos los pisos térmicos y la reducción de la humedad relativa del suelo entre el 1,8% y 5% en el periodo 2071-2100 y se señalaron algunas áreas naturales protegidas que requerían especial atención (Parques Nacionales Naturales de la Sierra Nevada de Santa Marta, Cocuy, Las Hermosas, Nevado del Huila, Los Nevados, Puracé, Pisba y Chingaza.)

Basados en esta información y los interrogantes que se planteaban desde distintos espacios de trabajo, se construyó la Estrategia Cambio Climático en Parques Nacionales Naturales de Colombia y el documento de Cambio Climático en planes de manejo (Figuroa, 2011) siguiendo la línea del modelo propuesto por el IPCC (ilustración 8) que describe la vulnerabilidad al cambio climático como

una función de tres componentes: exposición, sensibilidad y capacidad de adaptación. En este sentido se plantearon los objetivos de la estrategia.

Ilustración 8. Modelo IPCC - 2010



### Objetivo General

Generar e implementar lineamientos de vulnerabilidad, adaptación y mitigación para fortalecer la respuesta de las áreas protegidas del SPNN frente al CC.

### Objetivos específicos

1. Evaluar los impactos potenciales del CC en las AP a través del análisis de vulnerabilidad.
2. Formular e implementar acciones de adaptación al CC en las AP y en sus zonas de influencia dirigidas al aumento de la resiliencia de los ecosistemas y de los actores sociales.
3. Contribuir a la disminución de los gases de efecto invernadero a partir de la implementación de acciones de mitigación en el SPNN.

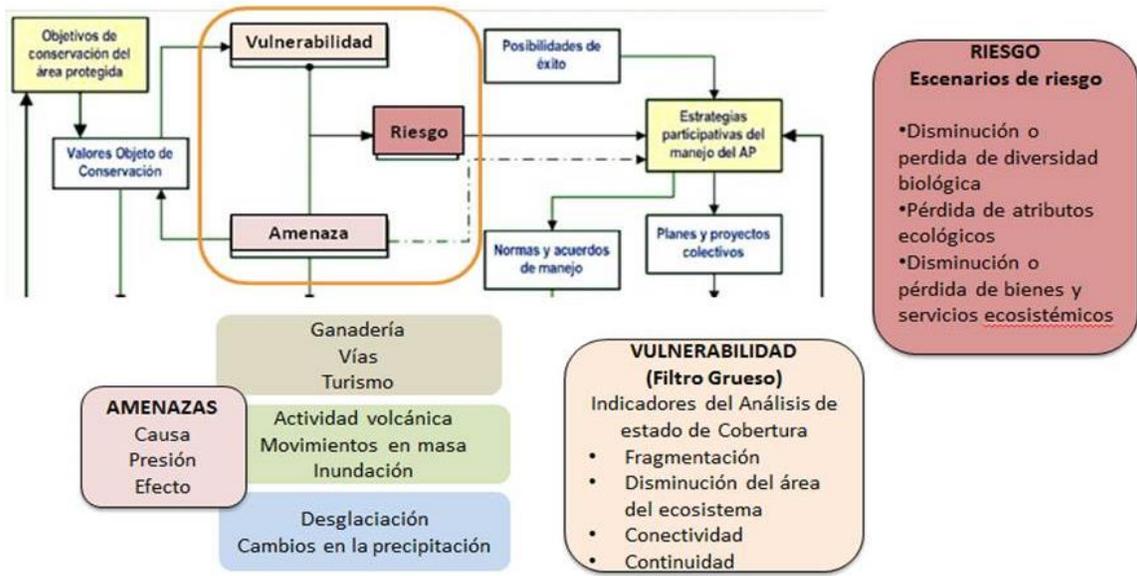
En la implementación de la estrategia se involucraron varios proyectos de cooperación (ver anexo 2) que aportaron elementos conceptuales y metodológicos, y que fueron probando diferentes hipótesis sobre la incorporación del tema en la planeación y el manejo de las AP. Los resultados del Análisis de Efectividad de Manejo de las Áreas Protegidas con Participación Social (AEMAPPS)<sup>7</sup> en el 2011 sugirieron que el modelo y la ruta de planificación de las áreas protegidas debería ser ajustados para incorporar con mayor efectividad medidas de adaptación y mitigación y articularse al análisis de vulnerabilidad regional, nacional y supranacional.

Por esta razón, se desarrollaron algunos casos piloto, como el realizado en el Santuario de Fauna y Flora Iguaque, donde a partir de un estudio de variabilidad de la precipitación (Bernal, Estudio de variabilidad de la precipitación para el SFF Iguaque, 2011) se llevó a cabo un taller para el análisis de la vulnerabilidad al cambio climático de este Santuario y de los Parques del Piedemonte Amazónico como insumo a los planes de manejo de estas AP en 2012. (Figuerola, Juan Bernal, & Zamudio, 2012)

De la propuesta del IPCC, que centra la atención en el análisis de vulnerabilidad a partir de la identificación de impactos y capacidad de adaptación, se logró desarrollar una metodología más integral para el análisis de riesgo a VOC que incorpora presiones relacionadas con el clima. (Ver '**Metodología de análisis de riesgo a VOC**, PNN 2012' que se implementó en el proceso de la actualización de los planes de manejo de las áreas protegidas.)

<sup>7</sup> El AEMAPPS es una metodología diseñada para apoyar a Parques Nacionales Naturales, los equipos de trabajo y a otros actores sociales vinculados al manejo de las áreas protegidas, en la cualificación de los procesos de planeación y ejecución, y la verificación del cumplimiento de objetivos, efectos e impactos deseados, bajo el enfoque de participación social en la conservación.

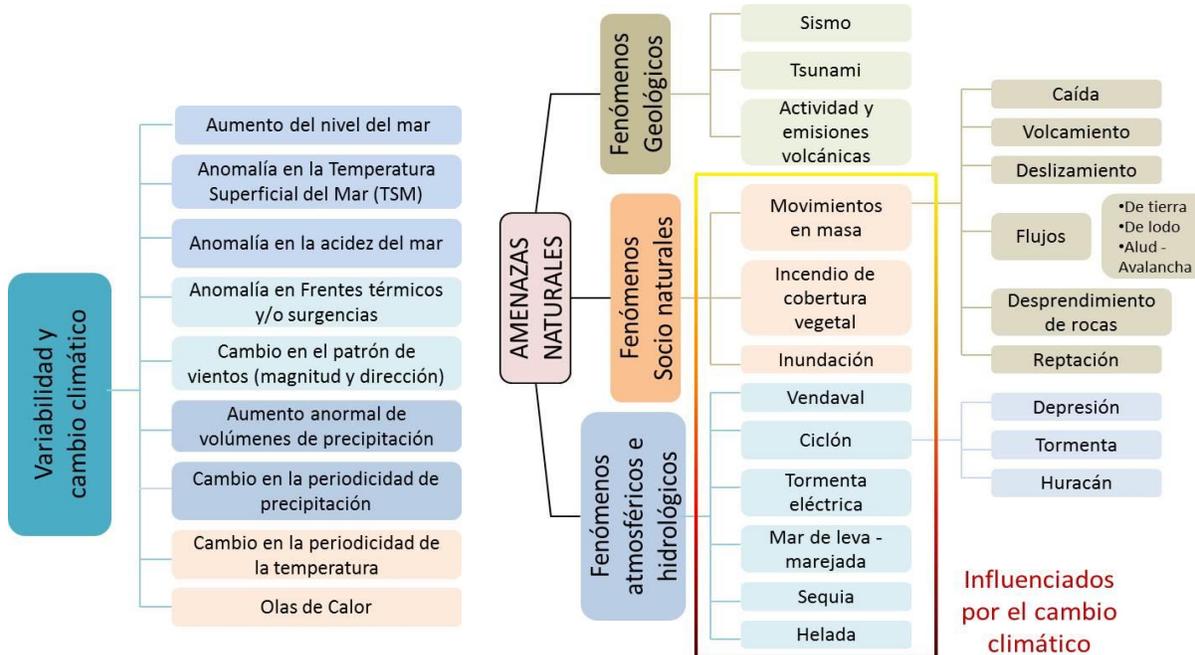
Ilustración 9. Análisis de riesgo a valores objeto de conservación



Fuente: PNN, 2013

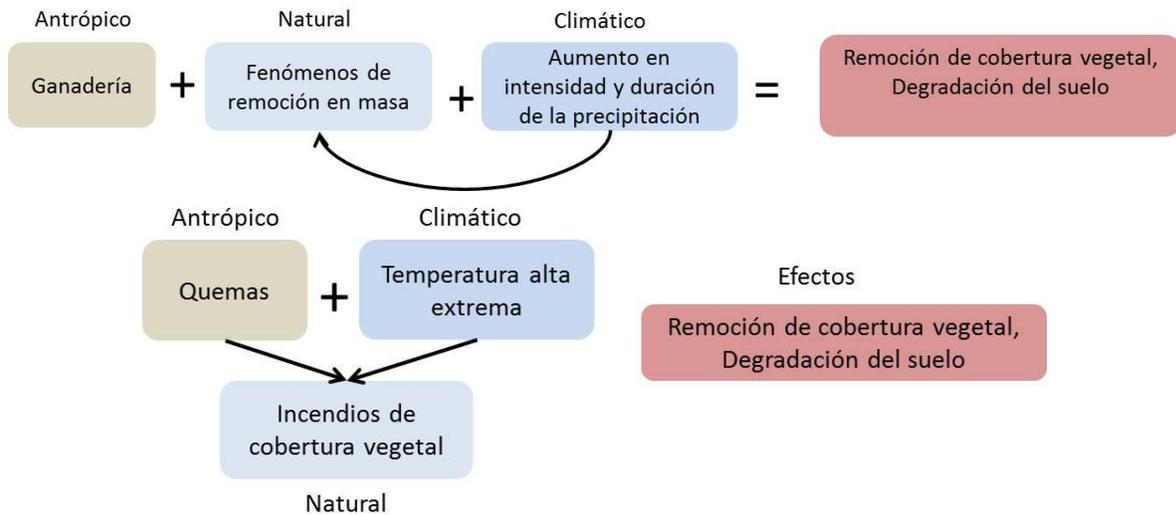
Un logro importante a partir de este cambio fue integrar en el análisis, las amenazas de origen antrópico, natural y relacionadas con cambios en el clima y avanzar en la identificación de amenazas relacionadas o complejas. En el modelo causa – presión – respuesta, se identificaron una serie de presiones cuya causa se asocia con la variabilidad o cambio climático y dentro de las amenazas que se catalogan como naturales también se encuentra un conjunto importante de presiones que pueden verse influenciadas por el clima. En el documento Amenazas Naturales en el SPNN se encuentra una amplia descripción de aquellas que afectan las áreas protegidas (Rodríguez, 2013).

Ilustración 10. Amenazas naturales y climáticas





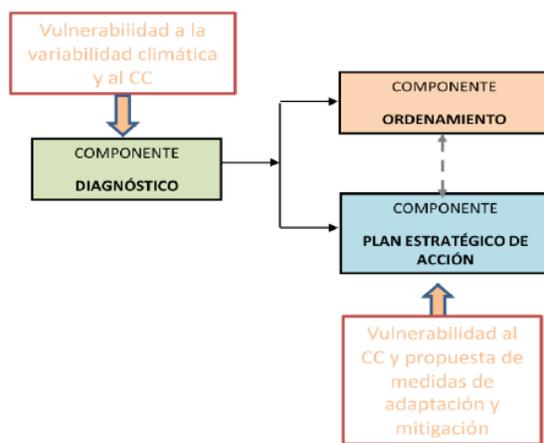
Parques Nacionales Naturales de Colombia dio un paso muy importante en integrar las amenazas y llevarlas a un análisis de riesgo, reconociendo que estas actúan en forma conjunta sobre un territorio y que más allá de la amenaza se debe estimar el riesgo. (Erazo, Rodríguez, & Bernal, 2012)



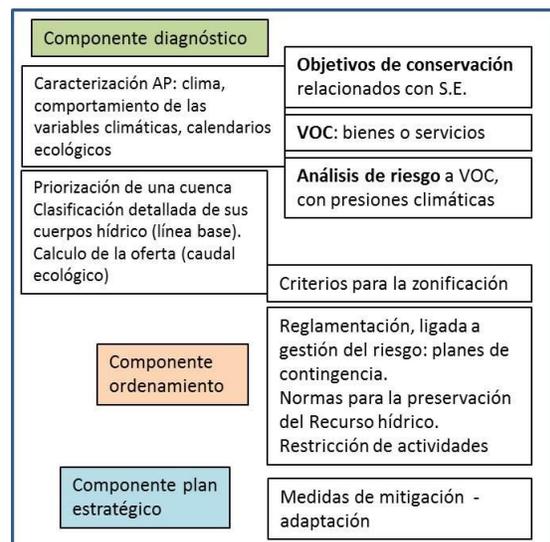
Con la metodología propuesta para hacer el análisis de riesgo a VOC, muchas áreas protegidas vincularon presiones de clima y analizaron su influencia en los escenarios de riesgo de sus VOC. Dependiendo de la información disponible, algunas identificaron cambios del clima de manera más detallada y otros dejaron el cambio climático indicado dentro del análisis de amenazas.

### Cambio climático en los componentes del plan de manejo

De la mirada de vulnerabilidad a la variabilidad climática y cambio climático que permea el componente diagnóstico y el plan estratégico mediante medidas de adaptación y mitigación, pasamos a una visión más integral desde clima, que se involucra en cada uno de los componentes del plan de manejo, incluso en los programas de monitoreo, los portafolios de investigaciones y los planes de emergencia y contingencias, anexos al plan de manejo.



Propuesta 2011



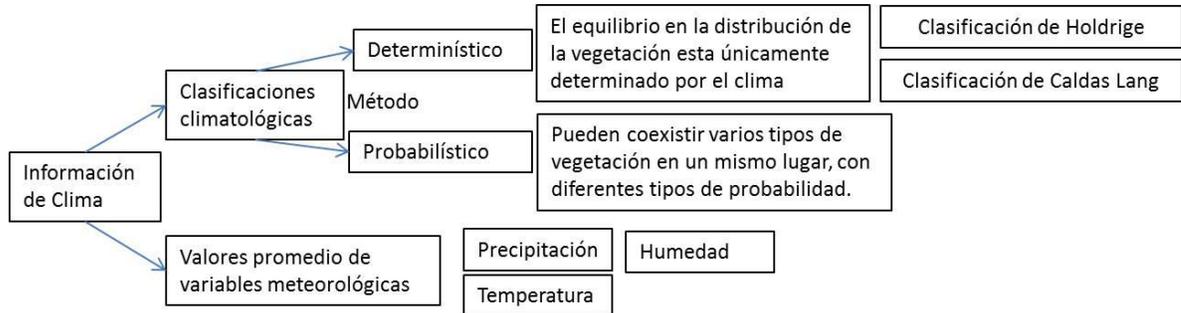
Propuesta 2015



En los últimos años se logró un importante avance en la **caracterización de clima** en las AP, de tal modo que hoy los equipos de trabajo tienen mayor conocimiento sobre la normal climática, lo que permitirá tener la base para identificar posibles cambios en las variables del estado del tiempo.

Para definir el clima se usaron, de manera general, dos métodos: las clasificaciones climatológicas y los valores promedio de variables meteorológicas.

**Ilustración 11. Clasificaciones climatológicas**



**Fuente: PNN, 2015**

En general, para la caracterización del clima se incluyó información sobre estaciones meteorológicas, precipitación, temperatura, fenómenos de variabilidad climática, eventos máximos y su dinámica temporal (mediante balance hídrico, índice de aridez, escenarios de cambio climático). En el documento Clima y Cambio Climático en la ruta de Planes de Manejo, (Rodríguez, 2015) se presenta el tipo de información, que se generó a través de estudios propios de la Entidad y proyectos de cooperación, que se puede relacionar y describir en el plan de manejo. Cada uno de los análisis realizados cuenta con una memoria técnica y cartográfica que se debe contemplar en el manejo detallado de la información.





**Parques Nacionales Naturales de Colombia**  
Subdirección de Gestión y Manejo de Áreas Protegidas

**Tabla 9. Permisos de investigación relacionados con clima**

Investigación	Área protegida	Dirección Territorial	Año	Entidades
Hacia el entendimiento de las señales de cambio climático y variabilidad climática en la oferta hídrica superficial de cuencas hidrográficas en zonas de alta montaña. Estudio de caso Río Claro PNN Los Nevados.	PNN Los Nevados	DTAO	2007	Escuela de Ingeniería de Antioquia.
Hidroclimatología de la isla Gorgona: patrones estacionales y relaciones con el ENSO.	PNN Gorgona	DTPA	2009	Universidad de Antioquia
Diversidad, abundancia, enfermedades y calcificación de los Octocorales del SFF Malpelo: un monitoreo del cambio climático y la acidificación oceánica en el pacífico oriental tropical. Informe de las expediciones al SFF Malpelo.	SFF Malpelo	DTPA	2009-2010	Laboratorio de Biología Molecular Marina - BIOMMAR
Efecto de la temperatura ambiental sobre los patrones de distribución altitudinal de pequeños mamíferos frente a un escenario de cambio climático.	PNN Farallones de Cali	DTPA	2011	Universidad del Valle
Estimación de las reservas potenciales de carbono en bosques naturales de Colombia (Levantamiento de información para cinco tipos de bosque).	ANU Estoraques, SFF Iguaque, SFF CGSM, PNN Chingaza, PNN Farallones, PNN Los Nevados, PNN Tama	DTCA-DTAN-DTOR-DTAO-DTPA	2011	IDEAM
Inferencia de cambios en condiciones de inestabilidad atmosférica y posible respuesta de la vegetación en la zona alta de la cuenca hidrográfica del río claro, PNN Los Nevados.	PNN Los Nevados	DTAO	2011	Escuela de Ingeniería de Antioquia
El calentamiento global y la red mutualista frugívoros - plantas en los Andes Tropicales.	SFF Otún Quimbaya	DTAO	2011	<i>BIK Biodiversity and Climate</i>
Estudio ecohidrológico de los páramos naturales e intervenidos: Análisis de la vulnerabilidad y la adaptabilidad al CC.	PNN Chingaza PNN Los Nevados	DTAO - DTOR	2013	Universidad Nacional de Colombia
Cambios en la avifauna de alta montaña y vegetación asociada en dos sectores del PNN Chingaza (cordillera oriental colombiana), un ecosistema amenazado por cambio climático.	PNN Chingaza	DTOR	2014	UDCA
Transmisión de Malaria aviar en un transecto altitudinal en la cuenca alta del río Otún como modelo para el estudio de los efectos del cambio climático sobre las infecciones en vida silvestre.	SFF Otún Quimbaya PNN Los Nevados	DTAO		Universidad de Colombia



**Parques Nacionales Naturales de Colombia**  
Subdirección de Gestión y Manejo de Áreas Protegidas

Estimación de la captura de carbono en la biomasa forestal aérea de tres tipos de bosques de la amazonía colombiana y su relación con la composición química de los suelos.	PNN Yaigojé Apaporis	DTAM		Universidad de Los Andes
---	----------------------	------	--	--------------------------

Fuente: PNN, 2016

Frente a la variabilidad climática y su impacto en las áreas protegidas se han identificado los siguientes fenómenos en el país: el ENOS (El Niño – La Niña), la oscilación del atlántico norte, el dipolo del Amazonas, la zona de confluencia intertropical y la humedad del Pacífico, Atlántico y el Amazonas.

Durante los últimos fenómenos ENOS, se ha logrado llevar un seguimiento de los impactos, que se sintetizan en la tabla 10 y específicamente para enfrentar el Fenómeno de El Niño 2015-2016, se generó un plan institucional y se emitieron boletines trimestrales con recomendaciones específicas de acuerdo con la evolución del fenómeno.

**Tabla 10. Impactos Fenómeno ENOS en PNN**

Años	Impactos
<b>Fenómeno El Niño</b>	
1997-1998	El incremento de temperatura fue determinante en la generación de migraciones masivas de algunas especies debido al cambio de las condiciones ambientales.
2006-2007	Se incrementó la ocurrencia de incendios de cobertura en PNN Los Nevados, PNN Puracé, PNN Las Hermosas, SFF Iguaque, PNN Pisba, PNN Cocuy y PNN Nevado del Huila.
2009-2010	Como medida preventiva se generó el cierre temporal de 13 Parques Nacionales y se intensificaron las medidas de prevención y atención frente a incendios. Se presentaron incendios en el PNN Farallones de Cali, SFF Galeras. Uno de los más graves ocurrió en el SFF Iguaque, inició en el municipio de Villa de Leyva, se propagó fácilmente al santuario y solo fue controlado 8 días después, afectando un total de 1.245 hectáreas.
2015-2016	PNN Corales de Rosario y San Bernardo: Blanqueamiento de coral. PNN Old Providence and McBean Lagoon: evidente estrés hídrico en la vegetación de Cayo Cangrejo, en la cual domina el Icaco. Mortandad de varios arbustos de esta especie. En la laguna del manglar se vio la mortandad total de árboles de mangle rojo y los planos inundables dentro de McBean Mangrove (Manglares) quedaron casi secos, registrándose la muerte de muchos individuos de peces, en especial el Mullet ( <i>Mugil sp</i> ). SFF Los Colorados: escasa floración en algunas especies de árboles como el jobo ( <i>Spondias mombim</i> ), indio encuero ( <i>Bursera simaruba</i> ), chicho ( <i>Piptadenia speciosa</i> ) y santa cruz ( <i>Astronium graveolens</i> ), escasa fructificación de especies como el carito ( <i>Enterolobium cyclocarpum</i> ) y el dibidivi ( <i>Caesalpinia coriari</i> ) que estaría disminuyendo la oferta de néctar a especies de fauna nectarívora (como mariposas, abejas, murciélagos, colibríes etc.); aproximación de fauna silvestre como el tití ( <i>Saguinus oedipus</i> ) a las comunidades aledañas en aparente búsqueda de fuentes alternativas de alimento o agua, especies como la marteja ( <i>Poto flavus</i> ), el venado ( <i>Mazama americana</i> ), el ñeque ( <i>Dasyprocta punctata</i> ) y guartinaja ( <i>Cuniculus paca</i> ) también se han observado fuera del AP.



Fenómeno La Niña	
2010-2011	<p>En la región Caribe se presentaron excesos de precipitación por encima del 70%, lo que significó que en las principales ciudades de esta región llovió cuatro veces lo que debía llover en un mes.</p> <p>Impactos:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Movimientos en masa en varios sectores (PNN Sierra Nevada de Santa Marta, PNN Paramillo, PNN Sumapaz)</li><li>• Derrumbes que afectaron vías de acceso, senderos, (PNN Tayrona, PNN Tatama, PNN Los Nevados, PNN Macuira, SFF Ciénaga Grande de Santa Marta)</li><li>• Vendavales que provocaron caída de árboles y daños en techos</li><li>• Inundaciones que afectaron infraestructura (cabañas, saneamiento básico)</li><li>• Disminución de las actividades ecoturísticas (PNN Tayrona, PNN Gorgona, PNN Los Nevados, PNN Amacayacu)</li><li>• Pérdida de cosechas de cultivos permanentes y transitorios, extravío de animales de cría y deterioro de las viviendas para la población indígena y campesina.</li></ul> <p>Para la Amazonia la época coincidió con el fenómeno conocido como Conejera</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• En la ribera del Río Amacayacu la columna de agua ascendió hasta 5m por encima de su estado normal. Generó deslizamientos rotacionales y movimientos de flujos de tierra que dejaron ese sector en condición de inestabilidad.</li><li>• Los daños en la infraestructura (puestos de control y vigilancia, muelles, embarcaderos, balsa flotante, restaurante del centro de visitantes) llevaron al cierre del Parque para actividades ecoturísticas.</li></ul>

Fuente: este documento

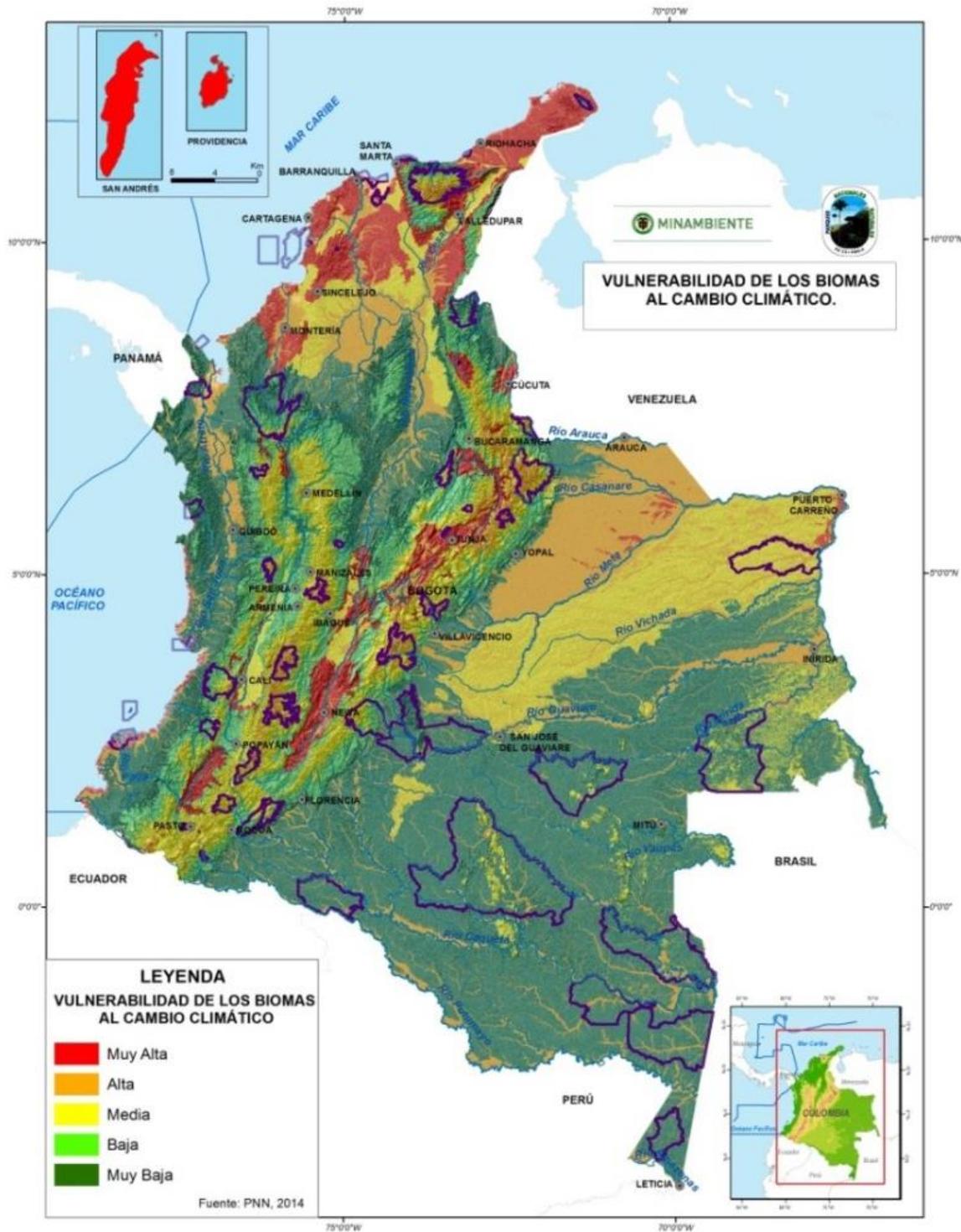


Archivo fotográfico PNN.

### **Vulnerabilidad de los biomas al cambio climático**

Para el análisis de cambio climático y a partir del ejercicio de Condición de las Unidades Ecobiogeográficas Continentales y Sistema Nacional de Áreas Protegidas en Colombia (Base de Datos Geográfica a Escala 1:100.000), donde se delimitaron los biomas del país, a partir de una gran cantidad de información fisiográfica (clima, geomorfología, geología, hidrología y suelos) y fisionómica (Coberturas de la tierra, mosaico de imágenes Landsat 7) (Jaramillo, Corredor, & Latorre, 2014), en el 2015 se evaluó la vulnerabilidad de los biomas frente al cambio climático. En el anexo 9 se describen de manera detallada los posibles impactos en los grupos de biomas existentes.

Ilustración 12. Vulnerabilidad de los biomas al cambio climático



Fuente: SGM – GSIR, 2015



### 3.2. Procesos de adaptación y mitigación en Parques Nacionales

Así mismo en las Áreas de Parques Nacionales se han desarrollado una serie de acciones que aportan a los procesos de adaptación y mitigación, y de los cuales se mencionan algunos como referente, entendiendo que son muchos más los que deben ser reconocidos y fortalecidos.

La **restauración ecológica participativa** entendida como una respuesta de manejo encaminada a iniciar, orientar o acelerar la recuperación de la estructura, composición y función de un ecosistema o valor objeto de conservación que ha sido degradado, con el fin de mantener o mejorar la integridad ecológica de un área protegida (Puentes & García, 2016) puede verse como una medida de adaptación y mitigación al cambio climático.

Adaptación, ya que al recuperar los ecosistemas y permitir la conectividad entre áreas protegidas aisladas, incrementa la capacidad de las comunidades humanas que se benefician de los servicios ecosistémicos a adaptarse al cambio climático (Dudley, 2009) y aumentar su resiliencia social y económica (Harris, Hobbs, Higgs, & Aronson, 2006). Mitigación, por cuanto los ecosistemas desempeñan una función esencial en el ciclo mundial del carbono y la restauración de los ecosistemas aumenta el secuestro y almacenamiento de carbono (Secretaría del Convenio sobre la diversidad Biológica, 2009) . Entre 2006 y 2015 se estiman unas 16.376 Ha en proceso de restauración en 24 áreas del SPNN, sin embargo, el mapa de prioridades de restauración basado en las presiones existentes al 2007, priorizaba 236.455 Ha.

Como avances en los procesos de **mitigación** se destacan los siguientes ejercicios:

**Experiencias en la participación de Proyectos MDL:** La Central Hidroeléctrica Santa Ana de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá recibió en 2007 una de las primeras certificaciones de reducción de emisiones (CER) de GEI, como Mecanismo de Desarrollo Limpio. El agua que surte a esta Central proviene directamente del PNN Chingaza y, por lo tanto, la venta de cerca de 206 mil certificados de emisiones reducidas, en 10 años, ha apoyado inversiones en protección, restauración y conservación del Parque. Otras AP, como el PNN Las Hermosas han generado acuerdos en proyectos MDL. En este caso, el Parque es beneficiario del 5% de los recursos del proyecto MDL Amoyá, que se firmó en 2004.

**Implementación temprana REDD en la amazonia colombiana:** en el 2012 como parte de la preparación nacional para REDD se desarrolló este programa piloto institucional, en el que participó el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas - Sinchi, el IDEAM, el MADS y la Embajada de Holanda. El piloto estaba orientado a generar Insumos para el marco técnico, político y normativo de REDD en Colombia. El objetivo de este proyecto fue evitar la deforestación y degradación en aproximadamente 418 mil hectáreas de selva amazónica tropical, en el departamento del Guaviare (municipios de San José del Guaviare, Calamar y El Retorno). Al final, no se lograron establecer propuestas de perfil de proyecto -PDD, pero se destacaron acciones relacionadas con ordenamiento predial e implementación de actividades productivas REDD en área piloto (15 veredas, 60 familias), fortalecimiento de las organizaciones campesinas y juntas de acción comunal, capacitación a las familias campesinas (REDD, pago por servicios ambientales, sistemas productivos sostenibles, etc.) así como acuerdos de conservación de bosques y ecosistemas para incluir en PDD u otro instrumento de negociación.



**Otros proyectos que han hecho parte de los pilotos nacionales relacionados con REDD:**

- Proyecto REDD + en la zona Ariari-Güejar-Cafre, área de influencia del PNN Sierra de la Macarena, en el marco del Proyecto Incentivos a la Conservación. Se desarrolló en el área de jurisdicción de la asociación campesina Agroguejar, cuyo polígono cuenta con un área de 42.399 ha en el departamento de Meta.
- Proyecto REDD + en la zona sur del PNN Tinigua, sector-Losada Perdido, en el marco del Proyecto Gobernanza ambiental para evitar la deforestación y promover la conservación de los bosques en la Amazonia colombiana.
- En el marco del Convenio de Asociación Tripartita N°022, suscrito entre Cormacarena, Parques Nacionales Naturales de Colombia y Patrimonio Natural, se realizaron entre 2014 y 2015 análisis de agentes, causas y motores de deforestación, proyecciones de la deforestación y análisis de aspectos jurídicos para implementación de mecanismo REDD así como de los instrumentos económicos para la conservación.

Como parte de la información base que se requiere para avanzar en los programas de mitigación, se tienen dos referentes significativos:

1. A partir de la estimación realizada por el IDEAM en 2010, la Subdirección de Gestión y Manejo de Áreas Protegidas calculó la cantidad de biomasa aérea total contenida para cada tipo de bosque en cada parque y obtuvo la cantidad de carbono potencialmente almacenado en promedio, que fue de 2.321'.106.032 toneladas de biomasa que equivalen a 1.160'.553.016 toneladas de carbono y corresponden al 15.56% del total estimado para Colombia (Corredor, Contenido de biomasa y carbono potencialmente almacenado en los bosques del Sistema de Parques Nacionales Naturales, 2011). Luego, realizó el análisis de deforestación (cambio de cobertura boscosa a cualquier otro tipo de cobertura al comparar dos periodos de tiempo) para los periodos 2002-2007 y 2007-2012, a partir de Coberturas de la Tierra Metodología *CORINE Land Cover* (Corredor, 2013). Para el periodo 2007 -2012, se encontraron 125.793 Has deforestadas, que corresponde a una tasa de 25.158 Ha/año que equivalen a 153,17 canchas de fútbol deforestadas al día.
2. La Dirección Territorial Amazonia realizó la Caracterización de carbono para la Amazonia, donde a partir del análisis de la extensión y estratificación del bosque y la deforestación histórica, entre 1990-2012, se estimó:
  - Almacenamiento de carbono en la biomasa aérea de los bosques de la región: varía entre 108,1 Mg C/ Ha y 132,8 Mg C/Ha. Donde Mg=tonelada.
  - Deforestación: se perdieron en la Amazonía cerca de. 2.415.875 Ha de bosque, que representan una deforestación anual de 109.813 ha/año
  - Emisiones por deforestación: 0,9 Pg CO<sub>2</sub>e y 1,1 Pg CO<sub>2</sub>e. (1 Pg = 1015g)

Por otra parte en 2015, la Dirección territorial Andes Nororientales desarrollo un ejercicio de restauración ecológica en 80 Ha de las AP: PNN Cocuy, PNN Pisba y ANU Los Estoraques bajo un esquema de compensación de emisiones GEI por actividades forestales, certificado por el ICONTEC<sup>8</sup>, que en este caso busco retribuir los impactos que genera Ecopetrol en sus actividades.

---

<sup>8</sup> Icontec desarrolló un protocolo y un esquema de certificación, el cual establece los requisitos que deben cumplir los programas de compensación de emisiones GEI mediante actividades en el sector forestal (manejo sostenible de bosques naturales, ampliación,



Finalmente, vale la pena considerar la **conservación sobre áreas marinas**, ya que la gestión sobre las áreas oceánicas permite almacenar, a través de ecosistemas de manglar, pastos marinos y zonas de marismas, cinco veces más carbono que los depositados en los bosques tropicales. De todo el carbono capturado en el mundo más de la mitad (55%) es capturado por organismos marinos (*Blue Carbon*) configurando la más grande reserva de carbono (Nellemann et al. 2009 citado en (Zarate & Maldonado, 2014). Dentro de los procesos que adelanta Parques Nacionales se destaca el Subsistema de Áreas Marinas Protegidas -SAMP, que propone la implementación de una red de áreas marinas considerando elementos biológicos y ecológicos para la conservación de ecosistemas marinos y costeros.

Frente a la **adaptación** a escala nacional, las áreas protegidas contribuyen a la adaptación del país y todas las estrategias que se implementan para dar cumplimiento a los objetivos de conservación en las áreas pueden verse como medidas de adaptación. A escala regional y local se espera que la adaptación considere la incidencia del clima, la variabilidad climática y los escenarios de cambio climático en las estrategias de manejo.

Uno de los primeros ejercicios de implementación de medidas de adaptación fue el desarrollado por *World Wildlife Fund* -WWF en los PNN Sanquianga y Gorgona; luego, en el taller de Cambio Climático y Manejo de Áreas Protegidas realizado en 2014 por la organización internacional, se lograron identificar algunas medidas de adaptación ligadas a la planificación de Áreas Protegidas (Guevara & Herrera, 2014). Posteriormente, para analizar las medidas de adaptación en áreas protegidas se revisaron las propuestas de países como Chile, México, Ecuador y Perú, así como las iniciativas internacionales *We –adapt, Adaptation learning Mechanism*, UNEP REGATTA (Portal Regional para la Transferencia de Tecnología y la Acción frente al Cambio Climático en América Latina y el Caribe – REGATTA por sus siglas en Inglés), encontrando un gran conjunto de acciones que pueden considerarse medidas de adaptación. Actualmente se están documentando para Parques Nacionales algunas medidas que se han implementado en los últimos años, algunas de ellas se describen a continuación:

#### **Sistemas sostenibles para la conservación:**

-Recursos hidrobiológicos: El Proyecto Unión Europea permitió apoyar el ordenamiento de los recursos hidrobiológicos y pesqueros en los Parques Nacionales Naturales de Colombia, disminuir la presión sobre los Recursos hidrobiológicos (RHBP) y mejorar la calidad de vida de las comunidades locales que usan y aprovechan los RHBP.

-Reconversión ganadera en zonas de influencia: La propuesta de trabajo con la Corporación para el Desarrollo Sustentable del Piedemonte Amazónico -CORDESPA busca generar acciones en reconversión ganadera como medidas de adaptación al cambio climático en el marco del corredor de conectividad PNN Alto Fragua Indi Wasi (AFIW) –Río San Pedro, área de interés ambiental para la cuenca alta del río San Pedro, y las cuencas de Fragua Chorroso y Sarabando en la zona de Influencia del PNN AFIW.

**Mosaicos de conservación:** Mediante el proyecto GEF Mosaicos de Conservación se logró contribuir a la conservación de la biodiversidad del Macizo Colombiano y a la construcción del SINAP, a partir

---

enriquecimiento de bosques naturales, regeneración natural asistida, corredores biológicos y de conservación, barreras rompevientos, cerramientos, cercas vivas, cultivos de guadua, plantaciones forestales, sistemas agroforestales y sistemas silvopastoriles), para demostrar que son transparentes, pertinentes, confiables, continuos y exactos.



**Parques Nacionales Naturales de Colombia**  
Subdirección de Gestión y Manejo de Áreas Protegidas

del fortalecimiento del Sistema Regional de Áreas Protegidas del Macizo Colombiano -SIRAPM, mediante el desarrollo del enfoque de mosaicos de conservación en cinco zonas priorizadas que vinculan la gestión de Parques Nacionales Naturales, Corporaciones Autónomas Regionales y actores sociales generando beneficios para los pobladores locales y contribuyendo a la disminución de presiones que amenazan la conservación de las áreas núcleo, los servicios ecosistémicos y los valores de biodiversidad.

**Gestión del riesgo de desastres hidrometeorológicos:** El Equipo del PNN Farallones de Cali, con el apoyo de la DTPA formuló un Plan de Emergencias y Contingencias que permite planificar estrategias fundamentadas en la Gestión del Riesgo de Desastres con el propósito de establecer procedimientos de prevención, preparación y atención ante situaciones de emergencia. Dentro del análisis de variabilidad climática y los posibles cambios en el clima, que pueden aumentar la susceptibilidad del área a enfrentar incendios de cobertura vegetal, se realizaron caracterizaciones climáticas, que permitieron considerar los cambios en temperatura y precipitación de acuerdo con los escenarios de cambio climático y la incidencia del fenómeno ENOS.

**Ordenamiento territorial:** Como parte del ejercicio de incorporación de las áreas protegidas al Ordenamiento territorial y los casos piloto que actualmente se abordan en la Comisión Especial Interintitucional de la Comisión Nacional de Ordenamiento Territorial se han generado algunos avances en la inclusión del clima, la variabilidad y el cambio climático en instrumentos de ordenamiento y desarrollo territorial (planes de desarrollo, revisión de planes municipales de ordenamiento territorial, etc.).

También a nivel de SINAP, el Simposio Nacional sobre la Gestión del Cambio Climático en Áreas Protegidas permitió reconocer algunas experiencias de **procesos locales de conservación**, tales como zonificación y manejo sostenible del manglar, acciones de adaptación para la reproducción del caimán aguja frente a la erosión costera y procesos de investigación científico comunitaria, que a su vez, han ido logrando la adaptación al cambio climático. (Rojas, Herrera, & Bernal, 2015)

En la **declaración de nuevas áreas protegidas** del orden nacional y regional se vienen incorporando elementos de cambio climático para fortalecer los criterios de creación de nuevas áreas, tales como caracterización y valoración del servicio ecosistémico de captura de carbono y de regulación hídrica en escenarios de variabilidad climática.

Desde el 2008, como iniciativa de Redparques se viene trabajando la Visión de Conservación de la Amazonía para la implementación del PoWPA. Actualmente se están implementando dos proyectos: a) Áreas Protegidas como soluciones naturales frente al cambio climático – Visión Amazónica. (SNACC) b). Integración de las Áreas Protegidas del Bioma Amazónico (IAPA) – Visión Amazónica. Estos proyectos resaltan la importancia de las Áreas Protegidas en su rol de conservación de los ecosistemas representativos y el mantenimiento de los servicios ecosistémicos, promueven la expansión de redes de áreas protegidas gestionadas de manera eficiente y su vinculación a las estrategias nacionales contra el cambio climático y planes de desarrollo en los países Amazónicos con el fin de facilitar el desarrollo de la resiliencia y promover un medio ambiente y un clima mejor (WWF, 2015)

### **Proyección a futuro**



En el marco del Proyecto Futuros de Conservación se realizó en octubre de 2016, un espacio de conversación sobre la planeación estratégica de PNN frente a un contexto de cambio y de incertidumbre a largo plazo denominado 'Diálogos del futuro', donde se destacan las siguientes reflexiones:

- Las consecuencias a largo plazo del cambio climático para el sistema de áreas protegidas de Colombia es claramente un tema muy importante, pero difícil y desafiante.
- El cambio climático puede aumentar los retos actuales, las presiones y responsabilidades de manejo, por lo tanto, no es realista considerar las respuestas de gestión para el cambio climático de manera aislada de factores políticos y sociales
- Los administradores de las áreas protegidas se enfrentarán a desafíos para mantener los servicios de las áreas mientras que el cambio en el clima altera su ecología.
- Con la incertidumbre sobre lo que implica un cambio a largo plazo para las especies, estrategias de conservación enfocadas en los procesos y funciones ecológicas tienden ser más robustas que las que se centran en las especies ya que las especies tienden a adaptarse, moverse o desaparecer.
- La adaptación requiere la comprensión de cómo el cambio climático afecta la viabilidad y aplicabilidad de las estrategias de manejo actuales.

En la ilustración se presentan algunas de las ideas expuestas frente a la pregunta ¿Qué significa una gestión exitosa de aquí al 2030?



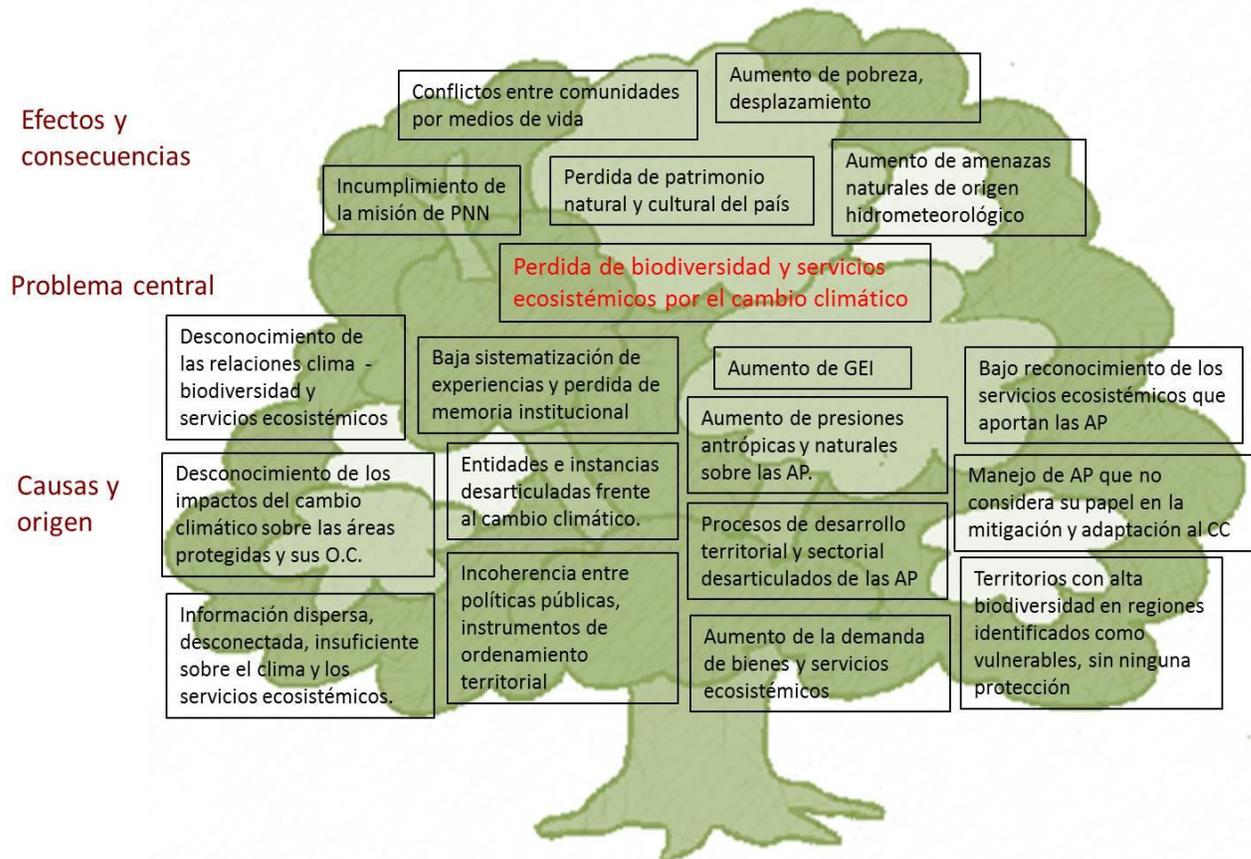


### 3.3. Definición del problema actual

El cambio climático representa un riesgo para el cumplimiento de la misión de conservación de Parques Nacionales Naturales. La biodiversidad y sus servicios derivados guardan estrecha relación con el clima y cualquier cambio en sus variables (temperatura, precipitación, humedad del aire, irradiación, etc.) tendrá un impacto sobre el patrimonio natural y cultural, asociado a las comunidades que perciben los beneficios directos o indirectos de los ecosistemas.

Aunque a nivel internacional se está generando un gran movimiento en torno al acuerdo climático y muchos países, entre ellos Colombia, han fijado unos compromisos de mitigación y adaptación, se tiene poca certeza sobre la suficiencia de las acciones planteadas y en cambio cada día las noticias reportan nuevas situaciones de desastres, conflictos, daños y pérdidas relacionados con el cambio climático. Para el caso de Parques Nacionales, el principal riesgo asociado a la variabilidad y el cambio climático es la pérdida de biodiversidad y de los servicios ecosistémicos. En el árbol de problemas se plantean algunas de las causas y efectos de esta situación.

Ilustración 13. Árbol de problemas de causa y efectos de la variabilidad y el cambio climático en ¿?



Fuente: Este documento



## 4. OBJETIVOS

De acuerdo al marco conceptual, el contexto normativo y la situación actual de los parques y la variabilidad y el cambio climático, a continuación presentamos los objetivos propuestos para los Lineamientos institucionales para afrontar el clima cambiante en las áreas protegidas.

**Objetivo general:** incrementar la resiliencia de los ecosistemas en áreas protegidas frente a las condiciones climáticas cambiantes, a fin de mantener su biodiversidad y servicios ecosistémicos, a través de acciones planificadas de adaptación y mitigación, que se incorporan en los procesos de administración del SPNN y coordinación del SINAP.

### Objetivos específicos:

1. Generar una línea base de clima, variabilidad, cambio climático para las ASPNN y promover los estudios que cubran vacíos de conocimiento o permitan la actualización de la información.
2. Articularse a un sistema de información hidroclimática y oceanográfica disponible para el manejo de las ASPNN.
3. Identificar relaciones entre clima, biodiversidad y servicios ecosistémicos, y reconocer a largo plazo los impactos del cambio del clima sobre los VOC.
4. Reconocer y fortalecer medidas de adaptación basada en ecosistemas en las ASPNN.
5. Contribuir desde PNN y las AP con la reducción de GEI, a través de acciones de mitigación basada en adaptación.
6. Integrar el clima, su variabilidad y cambio a la gestión que desarrollan todos los niveles y dependencias de la Entidad.
7. Fortalecer la participación oportuna y efectiva de PNN en las instancias de gestión del cambio climático a nivel local, regional, nacional e internacional.





## 5. PLAN DE ACCIÓN

La construcción del plan de acción se desarrolló en varios espacios de trabajo, donde se vincularon representantes de varias dependencias y niveles de gestión, tal como se resume en la tabla 12. (La asistencia de los participantes y las memorias de las discusiones, se encuentran en el archivo 2014-2015 de la Línea de Cambio Climático, Grupo de Planeación y Manejo.)

**Tabla 11. Espacios para la actualización del lineamiento de cambio climático**

Fecha	Participantes	Desarrollo
Sept 2014	Representantes DT, AP (apoyo WWF)	Taller nacional de cambio climático, revisión de la estrategia de CC
Oct 2014	Grupo GPM	Propuesta de ajuste al plan de acción de la estrategia 2011
Nov 2014		Propuesta nuevas líneas estratégicas -Gobernanza institucional -Biodiversidad y servicios ecosistémicos -Gestión del riesgo y ordenamiento territorial
Dic 2014	Áreas DTCA Nivel central	Socialización de la propuesta y discusión
Feb 2015	Revisión interna SGM	Revisión de la propuesta de nuevas líneas
Junio 2015	Representantes NC, DT, AP (apoyo WWF)	Simposio nacional de cambio climático, en tres ejes: conocimiento, adaptación y servicios ecosistémicos.
Sep 2015		Propuesta nuevas líneas estratégicas - Conocimiento - Adaptación y mitigación - Manejo de AP y ordenamiento territorial -Posicionamiento institucional
Oct 2015	MADS	Socialización de propuesta
Nov 2015	Taller cero, GPM	Socialización y discusión de la propuesta
Dic 2015 – Ene 2016	Ines Sanchez Omar Jaramillo Sandra Rodríguez	Propuesta de ajuste del lineamiento de Cambio Climático

Fuente: PNN, 2015

En este proceso se ha generado un diálogo de saberes que ha permitido reconocer el conocimiento, las perspectivas y los intereses de los actores desde su experiencia y formación. Se identificaron y evaluaron las alternativas, y se discutieron los enfoques posibles para llegar a obtener las opciones que se consideran más benéficas para la entidad y su misión. Estas se consolidaron en tres líneas estratégicas que responden a un objetivo general.

En síntesis, el proceso que se plantea reconoce los avances logrados hasta el momento y propone continuar la construcción del conocimiento con relación al clima, la variabilidad y el cambio climático y su incidencia en el manejo de las áreas protegidas, así como en la biodiversidad que albergan. Esto a su vez, busca fortalecer las medidas de adaptación basada en ecosistemas y mitigación basada en adaptación, y mantener una gestión continua con los actores internos y externos que logre mayor posicionamiento del papel de las áreas protegidas en los territorios.



## 5.1. Conocimiento hidroclimático y oceanográfico para la administración del SPNN

En la medida en que el cambio climático ha cobrado relevancia en el ámbito nacional, ambiental y en relación con las áreas protegidas, se ha venido generando en los últimos años información científica que debe sumarse al conocimiento tradicional, ancestral y popular que se gesta en las comunidades y en los mismos guardaparques. Dicha información debe ser identificada, sistematizada, analizada, divulgada y apropiada en un dialogo de saberes, que aporte sustancialmente a comprender el clima, su cambio y su relación con los ecosistemas y sustente la toma de decisiones para el manejo de las áreas protegidas.

Las Comunicaciones Nacionales de Cambio Climático han generado información que, si bien puede ser relevante para Parques Nacionales, requiere complementarse y afinarse a la escala local. Aunque se ha avanzado en la caracterización base de clima con información proveniente de estaciones meteorológicas del Ideam y el uso de modelación climática en el marco de algunos proyectos específicos, los equipos de las AP perciben falta de información en zonas estratégicas, lo que las ha conducido a la instalación de instrumentos de observación hidrometeorológica y oceanográfica con diferentes tecnologías y variables a medir. Por otra parte, los procesos de estrategias especiales de manejo, acuerdos de conservación, intercambios de experiencias, ejercicios de percepción local y calendarios ecológicos, entre otros, aportan valiosos elementos a la construcción del conocimiento y, particularmente, a su aplicación. El objetivo de esta línea estratégica es brindar información a diferentes tipos de usuarios y facilitar la toma de decisiones frente a la variabilidad y el cambio climático.

Objetivos específicos	Responsables	Actividad	Línea base	meta	plazo	Indicador de cumplimiento del objetivo	plazo
Generar una línea base de clima, variabilidad, cambio climático para las ASPNN y vincular los estudios que cubran vacíos de conocimiento o permitan la actualización de la información.	NC/S GM	Actualizar y socializar la línea base de clima (precipitación, temperatura, índice de precipitación, índice de aridez, balance hídrico) de las AP y nuevas áreas del SPNN, incluyendo escenarios de CC, a partir de la información suministrada por Ideam, 2014	Caracterización de línea base clima	Documento línea base de clima actualizada	2017	Atlas de clima, variabilidad, cambio climático para el SPNN	2018
	AP - DT - NC	Identificar, analizar y articular la información generada por diferentes actores (Ideam, CARs, ONGs, entidades públicas y privadas, academia, sectores, etc.), tanto para las áreas continentales como para las marino costeras.	Información relacionada de estudios y proyectos realizados.	Documento línea base, vinculando estudios de actores estratégicos.	2017- 2018		
Articularse a un sistema de información hidroclimática y	AP - DT - NC	Inventariar los instrumentos de medición hidrometeorológica y oceanográfica existentes, que comprenda el tipo de instrumento y su resolución.	Encuesta 2015 equipos hidrometeorológicos	Inventario de instrumentos hidrometeorológicos	2017	Sistema de información hidrometeorológica y	2019



**Parques Nacionales Naturales de Colombia**  
Subdirección de Gestión y Manejo de Áreas Protegidas

Objetivos específicos	Responsables	Actividad	Línea base	meta	plazo	Indicador de cumplimiento del objetivo	plazo
oceanográfica disponible para el manejo de las ASPNN	NC/S GM	Generar el diseño de la red (básica - ideal) para el monitoreo hidrometeorológico en las AP, que tenga en cuenta las instrumentación existente, necesidades de mantenimiento y lecciones aprendidas. Así mismo una guía para la compra de instrumentación con elementos de decisión para su emplazamiento.	0	Diseño de red	2017	oceanográfica	
	NC/S GM-GEAC	Generar boletines de clima para el SPNN a partir de análisis de línea base, información histórica, predicciones y alertas de centros de investigación Nacionales - Internacionales	boletines Fenómeno ENOS 2015	Boletines de clima para ASPNN	2016		
Identificar relaciones entre clima, biodiversidad y servicios ecosistémicos y reconocer a largo plazo los impactos del cambio del clima sobre los VOC.	AP - DT - NC	Generar diseños de monitoreo del clima (observación meteorológica no instrumentada e instrumentada, participativa) e incorporar variables climáticas y oceanográficas en diseños de monitoreo de los VOC propuestos por las AP	Diseños de monitoreo con variables de clima	Diseños de monitoreo de variables hidrometeorológicas	2016-2020	Documento de análisis	2019
	AP - DT - NC	Fortalecer investigaciones relacionadas con el clima, variabilidad, cambio climático, relaciones con biodiversidad y servicios ecosistémico	Investigaciones realizadas	Capítulo investigación	2017-2020		
	NC/S GM	Elaborar documento que consolide la información generada y que permita mejorar los análisis de amenazas, vulnerabilidad y riesgo en la metodología de análisis de riesgo a VOC.	Análisis de riesgo a VOC 2012	Capítulo Análisis de riesgo	2019		

## 5.2. Adaptación y mitigación frente al cambio climático en las áreas protegidas



El enfoque de adaptación basada en ecosistemas y mitigación basada en adaptación se centra en la importancia de los ecosistemas y la biodiversidad y cómo, a través de su conservación, la sociedad obtiene servicios indispensables para el bienestar humano y aumenta su capacidad para enfrentar el riesgo climático.

El objetivo de esta línea está centrado en identificar y potenciar todas las acciones que de forma directa o indirecta aportan a la adaptación de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos, la adaptación de las comunidades relacionadas con las áreas, y la adaptación de los territorios al involucrar la gestión en zonas con función amortiguadora y la conectividad a través de diferentes iniciativas de conservación. También las acciones que disminuyan el aporte de emisiones GEI relacionadas con las actividades productivas que se desarrollan en las áreas traslapadas y zonas con



**Parques Nacionales Naturales de Colombia**  
Subdirección de Gestión y Manejo de Áreas Protegidas

función amortiguadora y contribuir al desarrollo de una gestión ambiental institucional que reduzca la huella de carbono de la entidad.

Objetivos específicos	Responsables	Actividad	Línea base	Meta	Plazo	Indicador de cumplimiento del objetivo	Plazo
	SGM - DT	Recopilar, orientar y/o difundir las prácticas (tradicionales y ancestrales) que aportan a las medidas de adaptación de las comunidades relacionadas con las AP.	0		2016-2019		
	SGM - DT	Reconocer las medidas de adaptación propuestas en los planes de manejo, dar directrices para la implementación de medidas de adaptación y proponer indicadores de adaptación en las áreas protegidas.	Medidas de conservación que se reconocen de adaptación		2016-2017		
	SGM-DT	Aportar herramientas para la conservación de los ecosistemas y especies con mayor riesgo climático, (glaciares, páramos, corales, manglares, humedales)	Convenio Ideam - PNN Cocuy (Glaciares)		2017-2020		
Contribuir desde PNN y las AP con la reducción de GEI a través de acciones de mitigación basada en adaptación.	SGM - SAF-GEAC	Aportar insumos para la gestión ambiental institucional, siguiendo las directrices de la EDCBC.	Programa predique - aplique	Documento con aportes al programa de gestión ambiental	2018-2020	Documento que le aporte a los reportes nacionales (Informe bienal, comunicación nacional)	2018, 2020
	SGM-DT	Generar bases conceptuales para sustentar acciones de mitigación basada en adaptación, e identificar y orientar las acciones de manejo que contribuyen a la mitigación basada en adaptación.	Estudios de caracterización de carbono	Documento bases conceptuales	2017-2019		
	SGM-DT-AP	Orientar medidas de mitigación sobre las actividades pactadas en los acuerdos de UOT y EEM	0	Guía de adaptación y mitigación al cc ligado al uso y aprovechamiento o sostenible.	2017-2020		
	SGM-DT-AP	Conocer los avances relacionados con captura de carbono a partir de la restauración de ecosistemas continentales y la conservación de las áreas marino costeras.	Programa Ecopetrol		2017		
	SGM-DT-AP	Conocer avances en disminución de la deforestación o degradación de bosques y estimar los GEI emitidos por transformaciones de cobertura en AP.	Iniciativas REDD		2017-2020		



### 5.3. Gestión institucional e interinstitucional para el posicionamiento de las áreas protegidas frente al cambio climático

A pesar de que ya existe un reconocimiento de las áreas protegidas como soluciones naturales al cambio climático, es necesario continuar argumentando y demostrando esta afirmación, de manera que se logre una incidencia efectiva en el ámbito gubernamental frente a las decisiones que permitan mejorar su resiliencia y cumplir sus objetivos de conservación. Si bien las áreas ya están siendo reconocidas como ejes del ordenamiento territorial, su papel en la adaptación de estos territorios frente al cambio climático requiere ser afianzado.

El objetivo de esta línea es fortalecer el papel de las AP como actor primordial en los esquemas de adaptación y mitigación al cambio climático

Papel de las Áreas Protegidas frente al Cambio climático		Municipal	Departamental	Regional	Nacional	Internacional
	Ordenamiento territorial	POT	POTD		PGOT	
	Desarrollo	Plan municipal	Plan Departamental		PD Nacional	ODS
	Ambiente		PGAR POMCA POMIUC			Convenios y Tratados
	Gestión del riesgo de desastres	PMGRD	PDGRD		PNGRD	Marco de acción de Senday
Cambio climático			PICC	PNCC	PNACC ECDBC ENREDD	Comunicaciones Nacionales INDCs

Para esto es necesario fortalecer el reconocimiento del clima como un factor determinante en la administración de las áreas protegidas e integrar consideraciones de variabilidad y cambio climático en todas las políticas, programas y estrategias de conservación que se desarrollen en la entidad.

Objetivos específicos	Responsables	Actividad	Línea base	meta	plazo	Indicador de cumplimiento del objetivo	plazo
Integrar el clima, su variabilidad y cambio a la gestión que desarrollan todos los niveles y dependencias de la Entidad	SGM - DT	Participar en espacios de articulación con actores estratégicos externos y divulgar avances en espacios interinstitucionales	Mapa preliminar 2015	Mapeo de actores	2016	Planes, programas, proyectos y/o actividades de la entidad vinculan objetivos y acciones de adaptación.	2020
	DT-NC/SGM-GGH	Fortalecer las capacidades del personal de PNN a partir de espacios y programas formativos, promover intercambio de experiencias, donde se fomente el dialogo de saberes.		Plan de capacitación vincula adaptación al cc	2016-2020		
	NC/SGM	Articulación continua con las líneas técnicas del manejo y los lineamientos institucionales.	Espacios de articulación 2015-2016		2016-2020		



**Parques Nacionales Naturales de Colombia**  
Subdirección de Gestión y Manejo de Áreas Protegidas

Objetivos específicos	Responsables	Actividad	Línea base	meta	plazo	Indicador de cumplimiento del objetivo	plazo
	NC/SGM	Propiciar un espacio de discusión con las dependencias del nivel central y DT, para vincular el clima en el manejo de las ASPNN.		Comité de clima	2016-2020		
	NC/SGM-GEAC	Promover el tema en las estrategias de comunicación interna y externa (intranet, internet, material divulgativo), que permita saber cómo avanza la entidad y posicionarla con otras entidades y aportar a la estrategia nacional de sensibilización de públicos sobre el cambio climático, a través de los programas institucionales (GPV, ecoparche)	Boletines de clima Fenómeno El Niño 2015	Estrategia de comunicación continua	2016-2020		
	AP -DT - NC/SGM, GAIC, OAP, SSNA	Generar oportunidades de financiamiento para la gestión del clima, en conjunto con las dependencias que tienen ese fin.		Proyectos propuestos	2017-2020		
	DT - NC/SGM-OAP-OAJ	Participar en espacios de construcción y/o discusión de políticas, planes, programas y proyectos relacionados con la gestión del clima y áreas protegidas y aportar elementos en el seguimiento y reporte hacia políticas nacionales y compromisos internacionales	Participación en Tercera Comunicación Nacional, Política Nacional de CC, Ley de CC		2016-2020		
	AP-DT-NC	Participar de manera pertinente y oportuna en el SISCLIMA e Integrar elementos de gestión del clima en áreas protegidas a los instrumentos de planificación y ordenamiento territorial, incluyendo la gestión del riesgo y la gestión ambiental.			2016-2020		

## Financiamiento del plan de acción

En la tabla 12 se relacionan los principales mecanismos de financiamiento, que pueden respaldar la implementación del plan de acción propuesto.

**Tabla 12. Mecanismos de financiamiento**

Mecanismo	Descripción
<b>Fondo Verde del Clima</b>	Mecanismo financiero de la CMNUCC para contribuir de manera ambiciosa a la consecución de los objetivos de mitigación y adaptación al cambio climático de la comunidad internacional. Con el tiempo se espera que este instrumento se



**Parques Nacionales Naturales de Colombia**  
Subdirección de Gestión y Manejo de Áreas Protegidas

Mecanismo	Descripción
	<p>convierta en el principal mecanismo de financiamiento multilateral para apoyar las acciones climáticas en los países en desarrollo. En 2014 el Fondo Verde recaudó el equivalente a 10 mil millones de dólares mediante compromisos de 35 países, incluyendo tanto estados desarrollados como en desarrollo y a 2020 espera reunir al menos los 100 mil millones de dólares para la financiación climática, donde los países de América Latina miembros de la Convención serán beneficiarios. (Gobierno de Colombia, 2015)</p>
<p><b>Fondo para el Medio Ambiente Mundial GEF</b></p>	<p>Mecanismo financiero de la CMNUCC. En su calidad de organización financiera independiente ofrece donaciones a países en desarrollo y países con economías en transición para proyectos en las esferas de la diversidad biológica, el cambio climático, las aguas internacionales, la degradación de la tierra, el agotamiento de la capa de ozono y los contaminantes orgánicos persistentes.</p>
<p><b>Plan Nacional de Desarrollo - Fondo Adaptación</b></p>	<p>El país ha asignado recursos por más de 9,5 billones de pesos (más de 3 mil millones de dólares) para el cumplimiento de las metas de crecimiento verde bajo en carbono, reducción de vulnerabilidad frente al cambio climático y la protección del capital natural (incluyendo la lucha contra la deforestación), definidas en el Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018. (MADS, 2015). Actualmente el fondo de adaptación tiene la facultad de ejecutar proyectos integrales de gestión del riesgo y adaptación al cambio climático con un enfoque multisectorial y regional.</p>
<p><b>Fondo Nacional Ambiental FONAM</b></p>	<p>Instrumento financiero del sector ambiental mediante el cual se prestará apoyo a la ejecución de la política ambiental y de manejo de recursos naturales renovables y se orientará la inversión hacia acciones establecidas en el Plan Nacional de Desarrollo, los planes regionales y los planes de desarrollo.</p>
<p><b>Fondo Colombia Sostenible</b></p>	<p>Contará con 1.900 millones de dólares para financiar acciones encaminadas a proteger los bosques y la biodiversidad y promover un desarrollo sostenible rural y luchar contra el cambio climático. El Banco Interamericano de Desarrollo BID apoyará la iniciativa, con un horizonte de 15 años y tiene como objetivo recaudar recursos por parte de la comunidad internacional, por el orden de los US\$2 mil millones, para detener la deforestación y el costo ambiental del conflicto armado.</p>
<p><b>Contratos Plan DNP</b></p>	<p>Instrumento de política pública desarrollado que se enmarca en las leyes 1450 y 1454 de 2011, tiene como objeto lograr la concertación de esfuerzos estatales para la planeación integral del desarrollo territorial con visión de largo plazo, en concordancia con lo dispuesto en el artículo 339 de la Constitución Política, permitiendo a las entidades u organismos del nivel nacional suscribirlos con las del nivel territorial y los esquemas asociativos territoriales. El artículo 199 del Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018 creó el Fondo Regional para los Contratos Plan para facilitar la ejecución de los proyectos incluidos en esta estrategia de inversión territorial.</p>
<p><b>Mercado de Carbono en Colombia</b></p>	<p>La Bolsa Mercantil de Colombia administrará el mercado de créditos de carbono, un sistema que a partir del 2017 quedará implementado. Este proyecto, iniciado en 2011 por la Fundación Natura, la Bolsa Mercantil y la Cámara de Comercio de Bogotá, con un apoyo especial del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF) a través del BID, se empieza a materializar y podrá convertir a Colombia en una potencia de la región en los mecanismos de mitigación voluntaria de gases de efecto invernadero, a través de proyectos que generan créditos de carbono. (González, 2015)</p>
<p><b>Compensación por pérdida de biodiversidad</b></p>	<p>Consiste en acciones que tienen como objeto resarcir la biodiversidad por los impactos o efectos negativos que no puedan ser evitados, corregidos, mitigados o sustituidos en los ecosistemas naturales terrestres y vegetación secundaria. De</p>



Mecanismo	Descripción
	esta manera se garantiza la conservación efectiva de un área ecológicamente equivalente, y se logra generar una estrategia de conservación permanente y/o su restauración ecológica. Dentro de las posibilidades de financiación se encuentra los proyectos REDD, proyectos MDL forestales y esquemas de Pago por Servicios Ambientales (PSA) con énfasis en el recurso hídrico.

Como ya se mencionó en el diagnóstico, a nivel interno la SSNA es la encargada de desarrollar una estrategia de sostenibilidad financiera para la Entidad, de la cual se podrían tomar recursos para la implementación de este lineamiento, donde posiblemente se vinculara el mecanismo REDD+ y el pago por resultados basados en la reducción de emisiones.

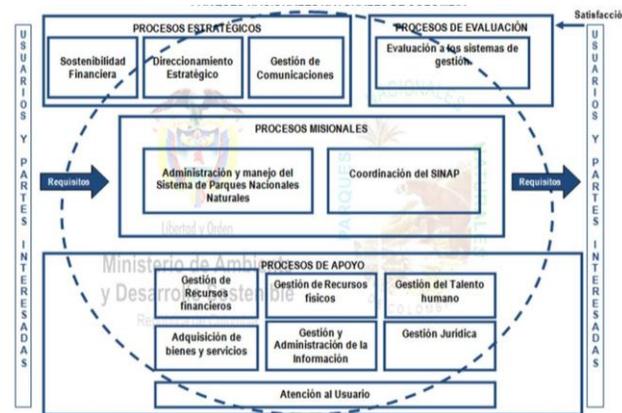
## 6. MECANISMOS DE ARTICULACIÓN INTRA - INTER INSTITUCIONAL

### Articulación intra-institucional

De acuerdo con el decreto 3572 de 2011, el mapa de procesos y el organigrama de la Entidad , el cambio climático se orienta desde el grupo de planeación y manejo -GPM, en la Subdirección de Gestión y Manejo de áreas protegidas -SGM, donde se definen los lineamientos técnicos, conceptuales y metodológicos para el manejo y administración de las áreas del SPNN y la reglamentación de su uso y funcionamiento. Sin embargo, esto no resta importancia al rol que tienen para el cambio climático todas las dependencias del nivel central, las direcciones territoriales DT y áreas protegidas AP.

Mantener la dinámica ecológica de paisajes y ecosistemas con énfasis en aquellos en riesgo, hace parte del proceso misional de Administración y Manejo del Sistema de Parques Nacionales. Por lo tanto, es muy importante el respaldo que reciba por parte de los procesos estratégicos (Direccionamiento Estratégico, Sostenibilidad Financiera y Comunicaciones) y el soporte que le den los diferentes procesos de apoyo.

Ilustración 14. Mapa de procesos PNN



Fuente: PNN, 2012



La articulación al interior de la entidad se debe desarrollar desde varios frentes, primero se debe lograr la coherencia con otras líneas técnicas del manejo del SPNN y los otros grupos de la SGM. A tiempo que se define la coordinación entre los tres niveles de gestión (AP, DT y NC), también se debería avanzar en el acople con otras dependencias y en el aporte a las prioridades que la entidad ha definido para los próximos años (UOT, EEM, SINAP, SE).

**Tabla 13. Articulación con otras líneas de manejo**

Línea	Relación con cambio climático
Monitoreo e investigación	<p>En la estrategia 2011 se planteaba la necesidad de generar monitoreo de indicadores de estado, indicadores de presión e indicadores de medio físico (temperatura, precipitación, radiación solar, vientos, humedad, etc.).</p> <p>En los programas de monitoreo que han desarrollado las áreas protegidas, algunas han planteado este tipo de indicadores, pero debe hacerse una identificación detallada de cada uno y verificar las bases de datos que han sido cargadas en SULA.</p> <p>En el 2015 se encontró que es viable un entrenamiento de observación meteorológica no instrumentada a los técnicos de las áreas, lo que permitiría estandarizar el proceso de observación y garantizar la fiabilidad de los datos registrados.</p> <p>Así mismo, frente a investigaciones se planteaba involucrar en cada una de las líneas propuestas de investigación temas frente a la variabilidad climática y el cambio climático, adaptación y mitigación del cambio climático así como los usos y valoración de la biodiversidad. Actualmente desde Investigaciones se requiere identificar los vacíos de información, a nivel de especies, servicios ecosistémicos y recurso hídrico, que proponen las áreas y que desde nivel central se pueden formular.</p>
Restauración ecológica	<p>El lineamiento de Restauración de Parques Nacionales considera desde su objetivo su papel de respuesta frente al cambio global, el cual incluye el cambio climático. En este sentido, el cambio climático es un tema transversal a todos los objetivos específicos, desde la determinación de zonas estratégicas para restauración en ecosistemas terrestres y marinos, hasta la formulación de los planes de restauración donde se debe considerar el comportamiento mensual de la precipitación, la temperatura en relación con la altitud y los fenómenos de variabilidad climática que afecten cada región. También se pueden definir indicadores de adaptación y mitigación en los procesos de restauración.</p>
Prevención, vigilancia y control	<p>El clima es sin duda un aspecto a tener en cuenta en las acciones y la planeación del control y la vigilancia. Los recorridos de PVC que se realizan en las áreas protegidas han incluido la identificación de amenazas relacionadas con el clima, por lo cual los reportes deben llevar a un análisis conjunto de amenazas.</p>
Manejo de vida silvestre	<p>Se plantea fortalecer el ejercicio de análisis de vulnerabilidad frente a cambio climático a nivel de especies, en donde se abordarían temas como distribución espacial de las especies por rangos de temperatura y precipitación, umbrales en los que los VOC mostrarían tendencias de cambio (Guacharo: tasas reproductivas, pesca, floración, etc.). Se retomaría lo que WWF realizó en Sanquianga y Gorgona y se revisarían casos sobre aves, frailejones, etc.</p>
Recursos hidrobiológicos	<p>Los fenómenos de variabilidad y cambio climático, sumado a otras presiones han mostrado en los últimos años impactos negativos sobre los servicios de abastecimiento y regulación de recursos hidrobiológicos.</p>
Ecoturismo	<p>Considerar la gestión del riesgo climático en la infraestructura y el diseño de servicios ecoturísticos, en la información que se brinda a los visitantes para el manejo de riesgos y situaciones de emergencia.</p>



**Parques Nacionales Naturales de Colombia**  
Subdirección de Gestión y Manejo de Áreas Protegidas

Uso y aprovechamiento sostenible	Las iniciativas locales, que actualmente se están apoyando desde PNN, requieren considerar los retos de la variabilidad y el cambio climático, y deberían contribuir al proceso de adaptación de las comunidades.
Ordenamiento territorial	El reconocimiento del clima, la variabilidad y el cambio climático así como la implementación de medidas de adaptación a estos cambios son fundamentales en los procesos de planeación y ordenamiento de los territorios que conversan con el SINAP.

Fuente: PNN, 2015

**Tabla 14. Articulación con los Grupos de la SGM**

Grupo	Relación con cambio climático
SGM - GSIR Grupo de Sistemas de Información y Radio	Sistema de Información Institucional y análisis de información para la toma de decisiones, que aporte a la gestión del clima y radiocomunicaciones para la atención de situaciones de emergencia.
SGM – GTEA Grupo de Trámites y Estudios Ambientales	Considerar en los trámites administrativos ambientales y otorgamiento de permisos, concesiones o autorizaciones, instrumentos de control y seguimiento ambiental las situaciones y medidas relacionadas con CC
SGM – GGIS Grupo de gestión e integración del SINAP	Incluir en la declaración y ampliación de nuevas áreas, así como en la coordinación de los subsistemas de áreas protegidas, consideraciones de clima, variabilidad y cambio climático.

Fuente: PNN, 2015

**Tabla 15. Articulación entre niveles de gestión**

Grupo	Relación con cambio climático
Áreas protegidas	Involucrar consideraciones de clima y cambio climático en las estrategias de manejo definidas para abordar las situaciones de manejo que han sido identificadas en los planes de manejo.
Direcciones Territoriales	Aportar una visión regional frente al riesgo climático, su incidencia en las dinámicas regionales que permean la gestión de las AP, fortalecer a los equipos de las AP y facilitar el flujo de conocimiento entre los niveles de gestión.
Dependencias del nivel central	Aportar elementos para la gestión del cambio climático en el marco de sus funciones.

Fuente: PNN, 2015

**Tabla 16. Articulación con dependencias del nivel central**

Dependencia	Aportes de las Líneas Estratégicas al cambio climático
Dirección General (DG)	Desde la Dirección General se adopta el lineamiento y se gestiona ante actores estratégicos los medios de implementación.
DG - OAP Oficina Asesora de Planeación	Apoyo para la armonización del lineamiento con el proceso de planeación institucional, para el diseño y seguimiento de objetivos, metas e indicadores y para el diseño y seguimiento de las metas relacionadas con CC en el plan operativo anual. Apoyar la gestión estratégica y operativa que se requiera para la implementación del lineamiento.
DG – OGR Oficina de Gestión del Riesgo	Acciones relacionadas con el manejo de desastres tales como: fortalecimiento de primeros respondientes, articulación con las instancias del SNGR y coordinación para la atención de amenazas naturales que pueden estar relacionados con variabilidad y cambio climático.



**Parques Nacionales Naturales de Colombia**  
Subdirección de Gestión y Manejo de Áreas Protegidas

Dependencia	Aportes de las Líneas Estratégicas al cambio climático
DG – OAJ Oficina Asesora Jurídica	Asesorar asuntos de carácter jurídico, relacionados con el cambio climático. Por ejemplo en relación con la participación de PNN en el mercado del carbono.
DG - GAIC Grupo de Asuntos Internacionales y Cooperación	Coordinar la formulación e implementación de programas y compromisos internacionales relacionados con cambio climático. Acompañar el posicionamiento de la entidad frente a temas de cambio climático en escenarios internacionales.
DG - Grupo de Comunicaciones y Educación Ambiental	Como parte de la implementación del lineamiento de educación ambiental, en varios espacios se han propuesto dos líneas de trabajo, que se muestran en la tabla 20 para fortalecer el cambio climático.
DG – Grupo de Participación Social	Implementación de la política de participación social en la conservación, incluyendo medidas de adaptación y mitigación al cambio climático. Estrategias especiales de manejo con grupos étnicos
SSNA Subdirección de Sostenibilidad y Negocios Ambientales	Metodologías para valoración de bienes y servicios ecosistémicos. Alianzas para la promoción y reconocimiento de bienes y servicios ecosistémicos. Diseñar y gestionar la implementación de incentivos económicos para la conservación de las AP.
SAF – GPC Grupo de Procesos Corporativos	Administración de recursos físicos y adquisición de bienes y servicios bajo estándares ambientales que contribuyan a la mitigación de GEI. Inventario de suministros, servicios y recursos para atender situaciones relacionadas con impactos del cambio climático.
SAF –GI Grupo de Infraestructura	Diseño, construcción y mantenimiento de infraestructura con especificaciones técnicas que aporten a la adaptación y mitigación del cambio climático.
SAF – GGH Grupo de Gestión Humana	Programa de salud ocupacional, capacitación, bienestar laboral, seguridad industrial en relación con el cambio climático. Recursos humanos con formación y experiencia en la gestión del riesgo climático. Programa de Inducción y reinducción vinculando riesgos a VOC y estrategias de manejo.

Fuente: PNN, 2015

**Tabla 17. Líneas de trabajo educación y comunicación en cambio climático**

Línea		Descripción
Comunicación y divulgación	Externa	Trabajo con comunidades para difundir conceptos básicos y experiencias, a partir de la elaboración de diversos productos y piezas comunicativas (cartillas, plegables, afiches) y también desde el trabajo de PRAES en conservación con comunidades educativas
	Interna	Trabajo con funcionarios de los diferentes niveles en PNN, para apropiar conceptos, marco normativo internacional y nacional, y experiencias y/o ejemplos en gestión del riesgo, a partir de diferentes productos y piezas comunicativas (plegables, afiches, carteleros, intranet, etc.)
Formación e investigación	Sistematización de experiencias	Generar conocimiento y apropiación de las experiencias que se vienen implementando en algunas AP. Construcción de una metodología propia de sistematización participativa de experiencias en adaptación, mitigación del cambio climático



**Parques Nacionales Naturales de Colombia**  
Subdirección de Gestión y Manejo de Áreas Protegidas

	Intercambio de experiencias	A partir del ejercicio de sistematización de experiencias, generar espacios de intercambio de experiencias con los PNN participantes del ejercicio y los demás parques del sistema.
	Procesos pedagógicos para el trabajo con comunidades	Se consideran en este punto, tanto la formulación de PRAES en conservación que apunten al tema de cambio climático, así como a la formulación de ejercicios formativos a ser implementados por los funcionarios de las áreas, con las comunidades, implicadas.

Fuente: PNN, 2015

**Tabla 18. Relación del cambio climático con los temas priorizados en PNN**

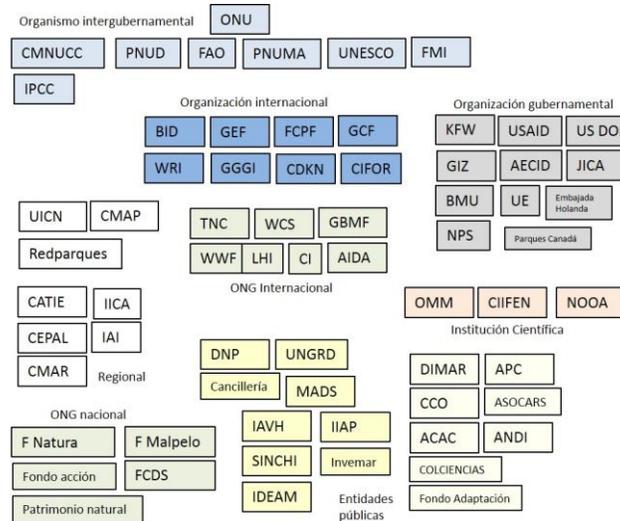
Uso Ocupación y Tenencia	Estrategias Especiales de Manejo	Sistema Nacional de Áreas Protegidas
Mejorar los modelos de participación y gobernanza para retomar un proceso continuo de aprendizaje y retroalimentación entre los distintos actores sociales.		
Con las comunidades será posible trabajar pilotos para generación de información climática que fortalezca el conocimiento del clima en el territorio. Red social de monitoreo climático.	Aumentar valor social a partir de la identificación y promoción de bienes y servicios ecosistémicos del territorio.	
Trabajo con comunidades para educación para fomentar comprensión del clima, análisis de pronósticos.	Identificación de conocimiento y prácticas tradicionales que aportan a la mitigación y adaptación.	Reconocer el papel de las AP frente a la mitigación y adaptación del CC.
Para los acuerdos que involucren sistemas sostenibles para la conservación, las alertas climáticas son una oportunidad de trabajo y beneficio mutuo, al ser la producción agropecuaria muy vulnerable a los efectos del cambio climático.		Propuestas de conectividad para disminuir la vulnerabilidad de las AP, mantener la oferta de SE y aumentar la resiliencia del territorio.
	Acuerdos para protección de bienes y servicios ecosistémicos.	Respuesta adaptativa socioecosistémica en procesos locales de conservación y subsistemas de áreas protegidas.
Formulación e implementación de proyectos de adaptación y mitigación, que aporten a todos los aspectos de su bienestar (soberanía alimentaria, seguridad y saneamiento).		Promover la gestión y planificación regional en torno a SE.
Identificación y validación de bioindicadores.		Promover el dialogo entre SIRAPs y nodos de CC.

Fuente: PNN, 2015

Frente a la articulación Inter – institucional como resultado de varias sesiones de trabajo se construyó el siguiente mapa de actores:



**Parques Nacionales Naturales de Colombia**  
Subdirección de Gestión y Manejo de Áreas Protegidas



## Seguimiento y evaluación

El **proceso de seguimiento y evaluación** de este lineamiento estará orientado por la Oficina de Planeación desde donde se deben armonizar los diferentes ámbitos de gestión que se manejan en PNN en términos de indicadores, metas y medios de verificación, sus líneas de base y responsables.

- Indicadores de presión- estado – respuesta.
- Indicadores para el análisis de la efectividad del manejo.
- Indicadores de seguimiento a la implementación de los POA locales, regionales y del nivel central.
- Indicadores de seguimiento a la implementación del PAI.
- Indicadores del Plan estratégico del Plan de manejo – miden el cumplimiento de los objetivos estratégicos a través de los indicadores de respuesta.

### Meta del Plan estratégico institucional

Subprograma:	Meta
3.1.2. Mantener la dinámica ecológica de paisajes y ecosistemas con énfasis en aquellos en riesgo y/o alterados.	50% de paisajes y ecosistemas con énfasis en aquellos en riesgo, identificados en el 2010, en estado de conservación deseable.

Cuando se creó la meta, en el 2010, no quedó suficientemente desarrollada la línea base y no se tiene claridad sobre cuáles son los ecosistemas en riesgo y cómo llegar al estado de conservación deseable.

En los últimos tres años las actividades en el POA han estado encaminadas a la caracterización del clima, su variabilidad y cambio en las ASPNN, comprender cómo desarrollar medidas de adaptación y mitigación en el manejo de las AP y avanzar en la construcción e implementación de una ruta de trabajo para el ordenamiento del recurso hídrico, así como la consolidación del lineamiento institucional de clima y cambio climático.



## Implementación del lineamiento 2016

Dado que a comienzos del 2015 ya se contaba con una versión consolidada del lineamiento, que se compartió con todas las direcciones territoriales, durante el 2016 se trabajó en el ajuste del mismo a la par que se fueron desarrollando algunas de las actividades propuestas, las cuales se indican a continuación:

Línea	Actividad	Avance 2016*
1. Conocimiento hidroclimático y oceanográfico para la administración del SPNN.	Línea base de clima de las AP y nuevas áreas del SPNN	1. Documento caracterización clima, 2. Aspectos clima VIPIS, 3. Aspectos clima NHU, 4. Inventario de Info climática, 5. Documento base de clima para nuevas AP.
	Generar mapas escenarios de CC	Carpeta mapas de precipitación y temperatura
	Articular información generada por dif actores	Caracterización de información casos piloto LHI
	Inventariar los instrumentos de medición hidrometeorológica y oceanográfica	Carpeta Estaciones
	Esquema de trabajo para información hidrometeorologica y oceanográfica.	9. Plan de trabajo para la inclusión en SULA de la información de monitoreo hidrometeorológico del SPNN
	Mecanismos de articulación para información generada por otros actores	
	Diseño de la red (básica - ideal) para el monitoreo hidrometeorológico en las AP	10. Documento preliminar diseño de red SPNN
	Guía para la compra de instrumentación	0
	Boletines de clima para el SPNN	11. 3 boletines de clima
	Diseños de monitoreo del clima	12. Diseño llueve - no llueve, 13. Diseño nacional de monitoreo de la precipitación, temperatura
	Incorporar variables climáticas y oceanográficas en diseños de monitoreo	0
	Consolidar la información de las parcelas existentes	0
	Fortalecer investigaciones relacionadas	0
	Documentar la información observación y el monitoreo	Documento Impacto del Fenómeno del Niño en el SPNN
Mejorar metodología de análisis de riesgo a VOC.	0	
2. Adaptación y mitigación frente al cambio climático en las áreas protegidas	Reconocer las medidas de adaptación en planes de manejo	1. Documento con análisis de planes de manejo (muestra)
	Recopilar, orientar y/o difundir las prácticas de las comunidades	2. Reporte experiencia PNN AFIW
	Fortalecer la gestión del riesgo, como medida de adaptación	0
	Proponer indicadores de adaptación en las áreas protegidas.	3. Documento línea base indicadores
	Corredores de conservación regional	
	Directrices para la implementación de medidas de adaptación	
	Conservación de los ecosistemas y especies con mayor riesgo climático	
	Gestión ambiental institucional	
Bases conceptuales mitigación basada en adaptación		



**Parques Nacionales Naturales de Colombia**  
Subdirección de Gestión y Manejo de Áreas Protegidas

Línea	Actividad	Avance 2016*
	Acciones de manejo de mitigación basada en adaptación.	
	Captura de carbono a partir de la conservación de las áreas marino costeras.	
	Mitigación sobre las actividades pactadas en los acuerdos de UOT y EEM	4. Documento de seguimiento POA - 5. Documento base en recurso hídrico y alertas agroclimáticas
	Estimar la captura de carbono lograda a partir de la restauración	
	Disminución de deforestación o degradación de bosques	6. Espacios de discusión ENREDD+
	Estimar los GEI emitidos por transformaciones de cobertura en AP.	
3. Gestión institucional e interinstitucional para el posicionamiento de las AP frente al cambio climático	Mapeo de actores para identificar los estratégicos, internos y externos.	1. Análisis de actores
	Capacidades del personal de PNN a	2. Taller NHU, 3. Taller piedemonte amazónico, 4. Diplomado Infraestructura verde - módulo GRD-CC
	Intercambio de experiencias, socialización de estudios y casos	
	Articulación líneas técnicas del manejo y los lineamientos institucionales	5. Reuniones de articulación
	Espacio de discusión para vincular el clima en el manejo de las ASPNN.	6. Propuesta metodológica para conformación del comité y 3 comités de clima
	Estrategias de comunicación interna y externa	
	Base bibliográfica para la gestión multiescalar del clima	
	PQRS relacionadas con la gestión del CC	7. PQR Salvaguardas, 8. PQR deforestacion Caqueta
	Divulgar avances en espacios interinstitucionales	9. CC y AP – U. javeriana, 10. Panel Taller Nacional de expertos en biodiversidad y CC
	Construcción, seguimiento y/o reporte de PNN hacia políticas Nal - In	11. Reunión Redparques, 12. Taller regional de 'Integración de las áreas protegidas como estrategias de adaptación al cambio climático de los países amazónicos'
	Oportunidades de financiamiento	13. Carpeta Convenio MADS, Proyecto Koika, Convenio Noaa, Proyecto Cmar
	Construcción y/o discusión de políticas, planes, programas y proyectos relacionados	14. Escuela ENREDD, 15. Observaciones al proyecto de ley, 16. observaciones a proyectos Fonam
	Implementación conjunta de proyectos relacionados con la gestión del clima	17. Cierre del proyecto IT - GIZ, 18. Carpeta resultados Proyecto SNACC, 19. POA - IAPA, 20. resultados LUCHI
	Aprovechar alianzas y convenios para mejorar el conocimiento y la gestión	
	Participar de manera pertinente y oportuna en el SISCLIMA	21. Documento Nodos
Aportar a la estrategia nacional de sensibilización de públicos sobre el CC	22. Capacitaciones a GPV, 23. Convenio PNN - Red de Jóvenes de Ambiente, 24. Programa Ondas - Colciencias	
Gestión del clima en AP a los instrumentos de planificación y ordenamiento territorial.	25. Consideraciones de clima para el proyecto KFW. 26. Participación en Casos piloto de integración de las AP al OT: Santa Rosa-Cauca. 27. Propuesta clima en OT	

\*La numeración facilita encontrar cada documento en la carpeta compartida.



## 7. BIBLIOGRAFÍA

- AFP. (22 de Noviembre de 2015). Calentamiento global pondría en peligro huevos de tortugas. *El Espectador*.
- Amend, S. (2010). *Áreas Protegidas como Respuesta al Cambio Climático*. Lima. Perú: PDRS-GTZ.
- Aranaga, G. (2010). *Estrategias para monitorear cambio climático en páramos colombianos a partir de estudios en vegetación*. Trabajo de Grado: Pontificia Universidad Javeriana. Facultad de Ciencias.
- Ártiga, R. (2014). *Aplicando el abordaje de mitigación basada en la adaptación (MbA) a la Estrategia Regional de Cambio Climático (ERCC) del Sistema de la Integración Centroamericana (SICA)*. San Salvador: Prisma.
- Bernal, J. (2011). *Elementos técnicos para el rediseño de la red de monitoreo climatológico en el Parque Nacional Serranía de los Yariguíes*. Dirección Territorial Andes Nororientales.
- Bernal, J. (2011). *Estudio de variabilidad de la precipitación para el SFF Iguaque*. Dirección Territorial Andes Nororientales. Parques Nacionales Naturales.
- Cancillería Colombia. (2016). *Resultados de la COP 21 y próximos pasos a nivel nacional*. Bogotá.
- Cardona, U. . (2011). Gradientes Andinos en la diversidad y patrones de endemismo en anfibios y reptiles de Colombia: posibles respuestas al cambio climático. *Revista Facultad de Ciencias Básicas. Universidad Militar Nueva Granada. Vol. 1, Núm 7* .
- CDB, PNUMA. (2007). *Cambio Climático y Diversidad Biológica*.
- Corredor, L. (2011). *Contenido de biomasa y carbono potencialmente almacenado en los bosques del Sistema de Parques Nacionales Naturales*. Subdirección de Gestión y Manejo de Áreas Protegidas. Parques Nacionales Naturales de Colombia.
- Corredor, L. (2013). *Deforestación áreas protegidas del SPNN entre los años 2007 y 2012 a partir de Coberturas de la Tierra*. Subdirección de Gestión y Manejo de Áreas Protegidas. Parques Nacionales Naturales de Colombia.
- DNP-BID. (2014). *Impactos Económicos del Cambio Climático en Colombia*. Bogotá.
- Dudley, N. S. (2009). *Áreas silvestres protegidas, una alternativa frente al cambio climático*. UICN, CMAP, TNC, PNUD, WCS, BM y WW.
- Ecoversa. (2015). *Propuesta Política Nacional de Cambio Climático 2015*. Bogotá.
- Erazo, O., Rodríguez, S., & Bernal, J. (2012). *Metodología para el análisis de riesgo a VOC*. Subdirección de Gestión y Manejo de Áreas Protegidas. Parques Nacionales Naturales.
- FAO. (15 de 05 de 2016). *Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible*. Obtenido de <http://www.minambiente.gov.co/index.php/normativa/2-noticias/1210-el-uso-sostenible-de-los-bosques-prioridad-de-minambiente-513>
- Figuroa, C. (2011). *Estrategia de Cambio climático para Parques Nacionales Naturales*. Bogotá: Subdirección de Gestión y Manejo de Áreas Protegidas. Parques Nacionales Naturales.
- Figuroa, C., Juan Bernal, & Zamudio, N. (2012). *Memoria Taller Cambio climático y análisis de vulnerabilidad como insumo para el plan de manejo del Santuario de Fauna y Flora Iguaque*. Subdirección de Gestión y Manejo de Áreas Protegidas. Parques Nacionales Naturales de Colombia.
- Gass, C. (2006). El Informe Stern sobre la economía del cambio climático. *Ecosistemas*, Asociación Española de Ecología Terrestre.



**Parques Nacionales Naturales de Colombia**  
Subdirección de Gestión y Manejo de Áreas Protegidas

- Gobierno de Colombia. (2015). *Contribución prevista y determinada a nivel nacional*.
- Gobierno de Colombia. (2015). *Estrategia de país. Fondo verde del clima*. Bogotá.
- González, S. (25 de 10 de 2015). Le llegó la hora a los bonos de carbono. *El Espectador*, págs. <http://www.elespectador.com/noticias/economia/les-llego-hora-los-bonos-de-carbono-articulo-595060>.
- Guevara, O., & Herrera, C. (2014). *Taller internacional "Cambio climático, planificación y manejo de áreas naturales protegidas"*. Bogotá - Subachoque: WWF Colombia.
- Harris, A., Hobbs, J., Higgs, E., & Aronson, J. (2006). Ecological Restoration and Global Climate Change. *Restoration Ecology Vol. 14, No. 2*.
- Herzog, S. k., Martinez, R., Jorgensen, P., & Tiessen, H. (2012). *Cambio Climático y Biodiversidad en los Andes Tropicales*. Paris.
- Hofstede, R. e. (2014). *Los Páramos Andinos ¿Qué sabemos? Estado de conocimiento sobre el impacto del cambio climático en el ecosistema páramo*. Quito, Ecuador.
- IAVH. (2014). *Biodiversidad 2014. Estado y tendencias de la biodiversidad continental de Colombia*. Bogotá.
- IDEAM. (2001). *Primera Comunicación Nacional ante la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*. Bogotá.
- IDEAM. (2010). *Segunda Comunicación Nacional ante la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*. Bogotá.
- IDEAM. (2011). *Fuertes impactos del Cambio climático en los Paramos de Colombia*. Boletín de Prensa.
- IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA. (2015). *Nuevos Escenarios de Cambio Climático para Colombia 2011-2100 Enfoque Nacional - Regional*. Bogotá.
- IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA. (2016). *Conocer: El primer paso para adaptarse. Guía básica de conceptos sobre el cambio climático*.
- IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA. (2015). *Primer Informe Bienal de Actualización de Colombia*. Bogotá.
- IPCC. (2014). *Cambio climático 2014: Impactos, adaptación y vulnerabilidad – Resumen para responsables de políticas. Contribución del Grupo de trabajo II al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático*. Ginebra, Suiza.
- Jaramillo, O., Corredor, L., & Latorre, J. (2014). *Atlas del Sistema Nacional de Áreas Protegidas Continentales en Colombia*. Subdirección de Gestión y Manejo de Áreas Protegidas. Parques Nacionales Naturales de Colombia.
- La República. (18 de Septiembre de 2015). *Diario La República*. Obtenido de [http://www.larepublica.co/colombia-tiene-m%C3%A1s-de-69-millones-de-hect%C3%A1reas-de-bosques-ideam\\_169656](http://www.larepublica.co/colombia-tiene-m%C3%A1s-de-69-millones-de-hect%C3%A1reas-de-bosques-ideam_169656)
- Lhumeau, A., & D. Cordero. (2012). *Adaptación basada en Ecosistemas: una respuesta al cambio climático*. Quito, Ecuador.
- MADS. (2012). *Política Nacional de Gestión Integral de la Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos*.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (26 de 06 de 2016). *Dirección de cambio climático*. Obtenido de <http://www.minambiente.gov.co/index.php/cambio-climatico>
- Mooney, H., Larigauderie, A., Cesario, M., Elmquist, T., Hoegh-Guldberg, O., & Sandra, L. (2009). Biodiversity, climate change, and ecosystem services. *Current Opinion in Environmental Sustainability*.
- Olivier, J., Probst, K., Renner, I., & Riha, K. (2012). *Adaptación basada en los ecosistemas*. GIZ.
- Ortega P., G.-G. C.-A., Ruíz, J., & Sabogal, J. (2010). *Deforestación evitada. Una guía REDD+ Colombia*. CI,TNC, WWF, USAID, Ecovera, Patrimonio Natural.



**Parques Nacionales Naturales de Colombia**  
Subdirección de Gestión y Manejo de Áreas Protegidas

- Pabón, D. (2014). Variabilidad y cambio climático en las cuencas hidrográficas de la región CAR. *Seminario Internacional "Construyendo un Plan de Adaptación Territorial al Cambio Climático y Gestión del Riesgo, con énfasis participativo"*. Bogotá.
- Paredes, G. (2009). Áreas Protegidas: Estrategia Social e Institucional ante Cambio Climático en el Contexto de Gestión del Riesgo. En AECID, *Gestión Adaptativa en las Áreas Protegidas de Iberoamérica ante el Cambio Global*. Organismo Autónomo Parques Nacionales.
- Parques Nacionales Naturales, con el apoyo de WWF. (2010). *Resultados del Análisis de Efectividad del Manejo de Áreas Protegidas con Participación Social. Ciclo 2010*.
- Peña, E., & Bent, L. (2007). El Mercado del Carbono. *Revista perspectiva. com*.
- Puentes, J., & García, J. (2016). *Lineamiento Institucional de Restauración Ecológica Participativa del Sistema de Parques Nacionales Naturales*. Subdirección de Gestión y Manejo de Áreas Protegidas. Parques Nacionales Naturales de Colombia.
- REDPARQUES. (2015). *Declaración de REDPARQUES a la COP 21 de la CMNUCC*.
- Robledo, V. (2015). *ABC de los Objetivos de Desarrollo Sostenible*. WWF Colombia.
- Rodríguez, S. (2013). *Amenazas Naturales en el Sistema de Parques Nacionales Naturales*. Subdirección de Gestión y Manejo de Áreas Protegidas. Parques Nacionales Naturales de Colombia.
- Rodríguez, S. (2015). *Clima y cambio climático en la ruta de Planes de Manejo*. Subdirección de Gestión y Manejo de Áreas Protegidas. Parques Nacionales Naturales de Colombia.
- Rojas, J., Herrera, J., & Bernal, J. (2015). *Relatoria Simposio Nacional sobre la Gestión del Cambio Climático en las Áreas Protegidas*. WWF Colombia.
- Sanchez, I. (2015). *Monitoreo y estaciones hidrometeorológicas en las Areas Protegidas*. Subdirección de Gestión y Manejo de Áreas Protegidas. Parques Nacionales Naturales de Colombia.
- Secretaría del Convenio sobre la diversidad Biológica. (2009). *Relación entre la Diversidad Biológica y la mitigación y adaptación al cambio climático*.
- Szauer, M. (2014). *Análisis de valoración del servicio de regulación climática mediante la captura y almacenamiento de carbono asociados a las Áreas del Sistema de Parques Nacionales Naturales*. Subdirección de Sostenibilidad y Negocios Ambientales.
- Universidad College Canadá. Departamento de Geografía Universidad de Oxford. Agencia de protección ambiental de los Estados Unidos EPA. (1996). *La ciencia del Cambio climático. Segundo reporte de evaluación IPCC*.
- WWF Internacional. (2015). *Impactos del cambio climático sobre las especies*.
- Zarate, T., & Maldonado, J. (2014). *El valor económico del Blue Carbon en Colombia; Beneficios de la captura y almacenamiento de carbono provistos por las Áreas Protegidas*. Serie Documentos Cede. Universidad de los Andes.
- Zea, P. y. (2012). *citado en PNGIBSE*.



## 8. ANEXOS

### Anexo 1. Impactos del cambio climático a nivel global

Sistema	Descripción del impacto
Recursos de agua dulce	Se reducirán los recursos renovables de aguas superficiales y aguas subterráneas de forma sustancial en la mayoría de las regiones secas subtropicales con lo que se intensificará la competencia por el agua entre los sectores.
Ecosistemas terrestres y de agua dulce	Una gran parte de las especies terrestres y dulceacuícolas afrontan un riesgo creciente de extinción especialmente porque el cambio climático interactúa con la modificación de los hábitats, la sobreexplotación, la contaminación y las especies invasoras.
Sistemas costeros y zonas bajas	Por cuenta de la elevación del nivel del mar proyectado, los sistemas costeros y las zonas bajas experimentarán cada vez más impactos adversos como inmersión, inundación costera y erosión costera.
Sistemas marinos	La redistribución global de las especies marinas y la reducción de la biodiversidad marina en las regiones sensibles dificultará el mantenimiento sostenido de la productividad pesquera y otros servicios ecosistémicos. La acidificación de los océanos plantea riesgos sustanciales para los ecosistemas marinos, especialmente los ecosistemas polares y los arrecifes de coral, asociados con impactos en la fisiología, el comportamiento y la dinámica de las poblaciones de las distintas especies desde el fitoplancton a los animales superiores.
Seguridad alimentaria y producción de alimentos	Los principales cultivos (trigo, arroz y maíz) en las regiones tropicales y templadas tendrán un impacto negativo en la producción. Todos los aspectos de la seguridad alimentaria están potencialmente afectados, incluido el acceso a los alimentos, el uso de estos y la estabilidad de sus precios.
Zonas rurales	Se prevé impactos rurales en relación con la disponibilidad y el suministro de agua, la seguridad alimentaria y los ingresos agrícolas, especialmente en relación con cambios de las zonas de producción de cultivos alimentarios y no alimentarios en todo el mundo.
Seguridad humana	Se afectará la salud humana principalmente por la agravación de los problemas de salud ya existentes. El cambio climático hará que aumenten las personas desplazadas. Se ralentizarán el crecimiento económico, será más difícil reducir la pobreza, menoscabará más la seguridad alimentaria, y hará que continúen las trampas de pobreza existentes y se creen otras nuevas.

Fuente: IPCC, 2014

### Impactos del Cambio climático en América del Sur y Caribe

Ecosistema	Descripción del impacto
Ecosistemas hídricos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Retroceso de glaciares Andinos</li> <li>• Cambios en los caudales extremos del Río Amazonas</li> <li>• Modificación de los patrones de descarga en los ríos en la región occidental de los Andes.</li> </ul>
Ecosistemas terrestres	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumento de la mortalidad de los árboles y de los incendios de cobertura vegetal en la amazonia.</li> <li>• Degradación del bosque y recesión de la amazonia, más allá de las tendencias de deforestación y degradación de tierras.</li> </ul>
Ecosistemas costeros y marinos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumento de la decoloración de corales en la zona occidental del Caribe, más allá de los efectos de la contaminación y las perturbaciones físicas.</li> <li>• Degradación de manglares, más allá de la degradación debida a la contaminación y uso del suelo.</li> </ul>

Fuente: IPCC, 2014



**Anexo 2. Proyectos de cooperación**

1. Implementación de estrategias de adaptación al cambio climático en los sitios naturales más excepcionales del planeta. Unión Europea – WWF.
  - Análisis de vulnerabilidad piedemonte amazónico (precipitación – temperatura)
  - Lineamientos para la adaptación al cambio climático en los Parques Gorgona – Sanquianga
2. Iniciativa Trinacional: Fortalecimiento de los Sistemas Nacionales de Áreas Naturales Protegidas en Colombia, Ecuador y Perú. GIZ. 2012-2015

<b>Actividad</b>	<b>Resultado</b>
Taller Regional: Experiencias de Análisis de Vulnerabilidad al Cambio Climático en Áreas Protegidas de Latinoamérica.	Socialización y discusión de iniciativas metodológicas de diferentes países para realizar los análisis de vulnerabilidad.
Integrar en la actualización de los planes de manejo de los PNN Farallones de Cali y Puracé el tema de cambio climático y variabilidad climática.	Insumos para el plan de manejo <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zonificación de la exposición a la variabilidad y al CC.</li> <li>• Análisis de eventos extremos</li> <li>• Análisis Hidrológico</li> <li>• Análisis de Riesgo a VOC incluyendo amenazas relacionadas con clima</li> </ul>
Taller regional: Planificación de Áreas Naturales Protegidas en Escenarios de Clima Cambiante.	Se identifican elementos para planificar los SNAP para que se adapten a las nuevas condiciones y sean adaptativos en sí mismos.
Monitoreo de la Diversidad Biológica y el Estado de Conservación de los Ecosistemas en los Sistemas Nacionales de AP.	Discusión sobre el monitoreo de la diversidad biológica hacia una visión más completa para sustentar la toma de decisiones de conservación.
Taller de procesos locales de conservación que combinan el fortalecimiento de la capacidad local y conocimiento científico: innovación.	Reconocimiento de experiencias exitosas que han realizado procesos de adaptación al cambio climático.
Intercambio para fortalecer la Gestión de las Áreas Marinas y Marino-Costeras y la Colaboración Regional en los Sistemas de Áreas Naturales Protegidas.	Discusión sobre los esfuerzos que han hecho los países para establecer y gestionar áreas marinas y marino-costeras protegidas.
Intercambio y Colaboración Regional para el Análisis de los Planes de Comunicación en los Sistemas de AP.	Discusión regional sobre el uso de la comunicación y sus medios, como herramienta para que las AP se vinculen con la sociedad, permitiendo la creación de conciencia y sensibilización de la opinión pública como actitud favorable para la conservación.
Taller: revisión de la propuesta de ruta de actualización de los planes de manejo y aportes al proceso de planeación y manejo de las áreas protegidas del SPNN.	Propuesta de ajustes a la ruta de actualización de los planes de manejo.

3. Parques Canadá Actualización de los Planes de Manejo de las Áreas del Sistema de Parques Nacionales Naturales (SPNN) en el Marco de las tendencias actuales de Cambio Climático.

**Análisis climáticos para 10 Subregiones del SPNN**

**Subregiones**

- Piedemonte amazónico
- Llanura amazónica y Orinoquia
- Piedemonte llanero
- Andes del Nororiente
- Llanura del Caribe
- Sierra Nevada-Paramillo
- Caribe marino-insular
- Andes Noroccidentales
- Andes Suroccidentales
- Uramba-Katíos

**Componentes del estudio**

- Análisis de la variabilidad de la temperatura media por gradiente altitudinal.
- Análisis de los eventos de precipitación máxima en 24 horas.
- Número de días consecutivos con y sin lluvia.
- Análisis e identificación de la señal de anomalía climática de mayor incidencia por región.
- Análisis de variabilidad climática.
- Tendencia en temperatura media del caribe colombiano.



**Parques Nacionales Naturales de Colombia**  
Subdirección de Gestión y Manejo de Áreas Protegidas

**Anexo 3. Consolidado preliminar de análisis de presiones relacionadas con clima a VOC**

Área Protegida	Valores Objetos de Conservación	Variabilidad Climática	Erosión Costera	Aumento nivel del Mar	Remoción en masa	Temperatura superficial del mar	Cambio régimen hídrico río Sanquianga	Anomalías en el mar
PNN Corales del Rosario y San Bernardo	Arrecifes coralinos	Red	Yellow					
	Praderas fanerógamas	Green	Red					
	Bosque de Mangle	Green	Red					
	Lagunas costeras	Green	Red					
	Litoral arenoso	Red	Red					
	Tortugas marinas	Red	Green					
PNN Corchal Mono Hernández	Ecosistema de corcho	Red						
	Ecosistema de Manglar	Green						
	Sistema hidrográfico	Red						
	Chauna Chavarría	Green						
	Especies icticas	Red						
	Cocodylus Acutus	Yellow						
	Hydrochaeris hydrocheris	Yellow						
	Podocnemis Lewyana	Green						
Alquatta Seniculus	Green							
VIPIS	Bosque de Mangle			Green				
PNN Tayrona	Formaciones coralinas			Green				
	Pastos Marinos			Green				
	Playas arenosas			Green				
SFF Acandí	Litoral arenoso	Green						
	Tortugas marinas	Green						
PNN Sierra Nevada de Santa Marta	Glacial	Red						
	Paramo	Green						
	Selva Andina				Red			
	Selva Subandina				Red			
	Selva húmeda				Green			
	Vegetación Semiárida	Red			Red			
	Manglar	Green						
	Sitios Sagrados				Green			
	Zona de uso y manejo tradicional	Red			Green			
	Zonas de Recarga hídrica	Green			Red			
PNN Paramillo	Selva húmeda				Green			
	Bosque húmedo subandino				Red			
	Bosque húmedo altoandino				Green			
	Cuenca Alta del SINU				Green			
	Cuenca Alta del San Jorge				Red			
	Cuenca Alta del Ituango				Red			
	Cuenca Alta del Peque				Red			
	Cuenca Alta del Taraza				Red			
	Cuenca Alta del Sucio				Green			
	Territorios indígenas (Selva húmeda)				Red			
	Territorios indígenas (agua)				Green			
SFF Los Colorados	Guacharaca	Red						
	Mono colorado	Green						
	Titi Cariblanco	Red						
	Caracoli	Green						
	Pava congona	Green						
	Carretero	Green						
	Tigrillo	Green						
	Aves Migratorias	Green						
	Ebano	Green						
Patrimonio Arqueológico	Green							
ANU Los Estoraques	Geoformaciones	Green						
	Bosque seco	Green						
	Bosque subandino	Green						
	Recurso hídrico quebrada la tenería	Green						
	Recurso hídrico quebrada la vaca	Green						
SFF Iguaque	Grupo de Frailejones	Red						
	Paramo y Subparamo	Red						
	Humedales paramunos de origen Glacial	Red						



**Parques Nacionales Naturales de Colombia**  
Subdirección de Gestión y Manejo de Áreas Protegidas

Área Protegida	Valores Objetos de Conservación	Variabilidad Climática	Erosión Costera	Aumento nivel del Mar	Remoción en masa	Temperatura superficial del mar	Cambio régimen hídrico río Sanquianga	Anomalías en el mar
	Bosque Andino	Leve						
	Sistema Seco	Critico						
	Recurso Hídrico	Critico						
	Venado coliblanco y Soche	Critico						
PNN Orquídeas	Selva húmeda tropical	Leve			Leve			
	Bosque subandino	Leve			Moderado			
	Bosque andino y paramo	Leve			Leve			
PNN Puracé	Paramo	Moderado			Moderado			
	Bosque Andino	Moderado			Moderado			
	Humedales	Moderado			Leve			
PNN Los Nevados	Paramo y humedales Alto Andino	Critico						
	Bosque Altoandino	Critico			Leve			
	Volcán Nevado del Ruiz, Santa Isabel y Tolima	Critico						
PNN Selva de Florencia	Bosque Húmedo subandino	Critico			Moderado			
	Subsistema humedo alto andino	Critico						
PNN CVDJC	Paramo	Leve			Leve			
	Bosque Altoandino	Leve			Leve			
	Cuencas hidrograficas	Leve			Leve			
	Complejo lagunar	Leve			Leve			
PNN Cueva de los Guacharos	Cueva de los guacharos	Leve			Leve			
	Los Guacharos	Leve			Leve			
	Cueva del cuadro	Leve			Leve			
PNN Las Hermosas	Bosque subandino	Leve			Leve			
	Bosque Altoandino	Moderado			Leve			
	Paramo	Leve			Moderado			
PNN NHU	Paramo	Moderado			Moderado			
	Bosque Altoandino	Moderado						
	Bosque Andino	Moderado						
SFF Isla Corota	Bosque Andino - Insular - Lacustre				Leve			
	Totora	Moderado						
PNN Chingaza	Ecosistema	Critico						
	Cuenca	Critico						
PNN Macarena	Selva Húmeda				Leve			
	Bosque inundable	Moderado						
PNN Sumapaz	Paramo	Moderado			Moderado			
	Cuencas altas	Critico						
	Laguna de Chisacá	Moderado						
	Bosque húmedo andino				Moderado			
PNN Sanquianga	Playas arenosas (Collareja - Charadrius wilsona)				Moderado	Moderado		Moderado
	Planos lodosos (Zarapito común)	Moderado			Moderado	Critico	Critico	Critico
	Cuenca				Moderado			Critico
	Cuenca (biológico)	Moderado				Critico		Critico
	Manglar						Critico	
	Recursos hidrobiológicos (Piangua, peces, langostino)					Moderado	Critico	
	Arrecifes de Coral	Moderado						
	Playas	Critico						
	Manglares	Moderado						
PNN Los Katios	Bosque Denso Alto de Tierra Firme	Moderado						
	Ecosistema de Humedales	Critico						
	Cultural	Moderado						
PNN Malpelo	Ambiente Océano Bentónico					Critico		
PNN Gorgona	Arrecifes de Coral	Moderado						
	Ecosistema Pelágico	Critico				Moderado		

Fuente: PNN, 2015 basado en recopilación de Erazo.

	Critico
	Moderado
	Leve