

## I. ANEXOS

### ANEXO 1. Resultados de la Segunda Comunicación ante la Convención Marco de las Naciones Unidas Sobre Cambio Climático <sup>1 2</sup>:

#### Temperatura

Los resultados de la Segunda Comunicación Nacional arrojan efectos del cambio climático coherentes con la idea de que este fenómeno está caracterizado por un calentamiento global, es decir que los valores proyectados de la temperatura en el país indican una tendencia creciente. La temperatura media alcanzaría aumentos del orden de 1,4°C; 2,4°C y 3,2°C para los periodos 2011 a 2040, 2041 a 2070 y 2071 a 2100 con respecto al periodo de referencia 1970-2000. Los valores de temperatura máximos y mínimos, necesarios para comprender la variabilidad climática en estos escenarios futuros, también presentan aumentos como se detalla en la Tabla 2. Aunque el incremento en temperatura es generalizado en todo el territorio nacional, los departamentos más afectados se encontrarían en las regiones Andina y Caribe.

**Tabla 2. Aumento en grados centígrados de las temperaturas mínimas, medias y máximas para Colombia con respecto al periodo de referencia 1970-2000.**

	2011-2040	2041-2070	2071-2100
<b>Aumento de las temperaturas mínimas</b>	1,1	1,8	1,9
<b>Aumento de las temperaturas medias</b>	1,4	2,4	3,2
<b>Aumento de las temperaturas máximas</b>	1,5	2,3	3,6

Fuente: IDEAM, 2010

#### Precipitación

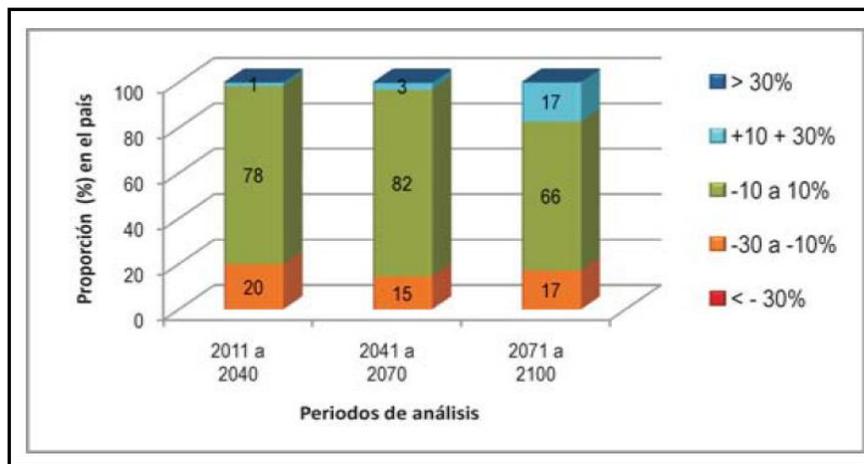
Con respecto a la precipitación, los efectos se dan de forma desigual en cada región de Colombia y para cada periodo de análisis. Para la mayor parte del territorio nacional se espera que el nivel de lluvias siga estando en los niveles observados actualmente o en un rango que no supere más o menos 10% de diferencia. Sin embargo, como se observa en la Gráfica 3, para

<sup>1</sup> Esta sección sigue al pie de la letra párrafos extraídos del texto de la Segunda Comunicación Nacional.

<sup>2</sup> Es importante anotar que la elaboración de los escenarios de cambio climático utilizados en la Segunda Comunicación Nacional es una de las medidas de adaptación de INAP, y su desarrollo fue gracias al apoyo de este proyecto.

algunas regiones se espera una disminución importante en la precipitación. Ejemplo de esto, es que en el periodo 2011 a 2040 cerca del 20% del territorio nacional puede verse afectado con una reducción de entre 10% y el 30% de la precipitación media anual con respecto al periodo de referencia 1970-2000. Esto puede convertirse en una amenaza importante para regiones como la Sabana de Bogotá, en donde si se estudian los escenarios de mayores emisiones mundiales de GEI, se podrían presentar reducciones de lluvias de hasta 16,1% para el periodo 2041-2070 con respecto a la normal climatológica o periodo de referencia (2071-2000). Los aumentos de lluvia proyectados se ubicarían especialmente en los departamentos de Vaupés, Chocó, Guainía, Amazonas, San Andrés y Vichada.

**Gráfica 3. Variación porcentual de la precipitación media anual con respecto al periodo de referencia 1970-2000**



Fuente: IDEAM, 2010

### Humedad relativa y escorrentía

Las proyecciones indican que la humedad relativa se reduciría en proporciones cercanas al: 1,8% para el 2011-2040; 2,5% para 2041-2070 y 5,0% para 2071-2100 con respecto al periodo 1970-2000. Al igual que otras variables, esta disminución se manifestará desigualmente por regiones, siendo mayor en el centro del país con respecto al periodo 1970-2000. Por su parte, la escorrentía tendría reducciones de alrededor del 30% con respecto al periodo 1970-2000 en las cuencas de La Guajira, Bajo Magdalena, parte del Litoral Caribe, Alto Magdalena, Napo, Saldaña, Cesar y Patía. Por su parte, la escorrentía tendría reducciones de alrededor del 30% en las cuencas del Alto y Bajo Magdalena, Cauca, parte del Litoral Caribe, Saldaña, Cesar

y Bogotá, que abarcan parte de los departamentos del Magdalena, Cesar, Atlántico, Bolívar, Córdoba, Sucre, Huila, Tolima y Cundinamarca.

### **Ablación de los glaciares**

Se estima que mientras en 1950 Colombia contaba con 108,5 km<sup>2</sup> de glaciares, en 2006 sólo se tenían 76 km<sup>2</sup>, observándose variaciones de corto plazo, como disminuciones aceleradas durante periodos de El Niño y tasas de pérdida menores o incluso pequeñas ganancias en periodos de La Niña. Lo anterior demuestra la importante sensibilidad térmica de los glaciares haciéndolos testimonio visible del cambio climático en Colombia. Se estima que en el país, el frente de glaciación está retrocediendo a razón de 20 a 25m por año, generando pérdidas de 3% a 5% de cobertura por año.

Por un lado, este proceso de retroceso reduce la amenaza de los glaciares desarrollados en estructuras volcánicas frente a eventuales tragedias como la de Armero en 1985, pero así mismo, implica un menor aporte de caudal a las corrientes que los glaciares alimentan, contribuyendo al estrés y a la escasez hídrica sobre todo en épocas de bajas lluvias.

### **Sensación térmica**

La Segunda Comunicación Nacional incluye un cálculo de un índice de percepción del clima llamado Índice de Confort Térmico que se calcula con base en las estimaciones de temperatura y humedad relativa teniendo en cuenta la altitud sobre el nivel del mar de cada punto del territorio nacional. Este índice se traduce en una escala cualitativa de sensación térmica que se divide en siete niveles<sup>3</sup>. Este parámetro podría tener un impacto significativo en la población, teniendo en cuenta el sentido de incomodidad térmica (“Muy Calurosa”) que se esperaría en gran parte de las regiones Caribe, Orinoquía, Amazonía y a lo largo de los valles del Magdalena y Cauca. En las zonas de cordillera, las sensaciones térmicas de “Frío” y “Muy Frío” se estarían reduciendo paulatinamente a lo largo del siglo, siendo sustituida por sensaciones térmicas “Agradables” o “Algo Frías”.

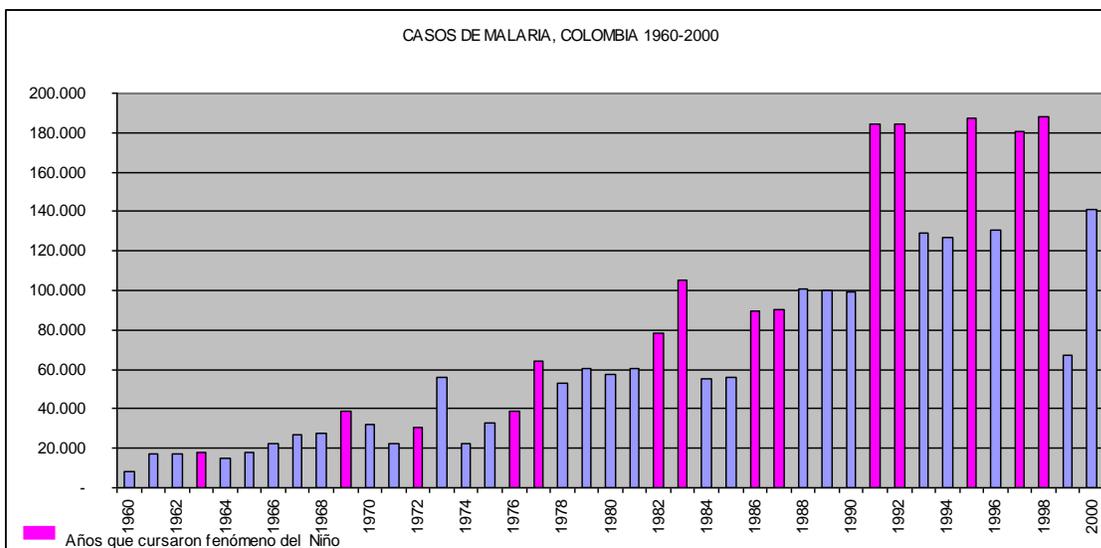
---

<sup>3</sup> Los siete niveles son: “Muy Caluroso”; “Caluroso”; “Cálido”; “Agradable”; “Algo Frío”; “Frío” y “Muy Frío”.

## Salud humana

Existe una relación compleja que se da por múltiples mecanismos entre el cambio climático y la salud humana. Por ejemplo, los vectores de enfermedades como dengue, malaria y leishmaniosis tienen un comportamiento estacional relacionado con el clima, enfermedades como el dengue constituyen para el país un serio problema de salud pública, ya que cerca de 65% de la población urbana tiene alta probabilidad de infección por dengue o fiebre hemorrágica del dengue. Se tiene evidencia que fenómenos como El Niño podrían desplazar los vectores hacia zonas más altas en donde actualmente no se registra presencia de estos (Gráfica 4). Lo anterior unido a cambios en las conductas de las comunidades respecto al almacenamiento del agua, podría favorecer la transmisión de dichas enfermedades<sup>4</sup>.

**Gráfica 4. Comportamiento de la malaria en Colombia 1960 – 2000**



Fuente: INS, 2007

Las enfermedades anteriormente mencionadas representan una gran carga para el país y para las poblaciones más vulnerables al cambio climático (desplazados, menores de edad, adultos mayores, estratos socioeconómicos más bajos). En consecuencia el cambio climático aumentaría la demanda de servicios de salud hasta el punto de poder exceder su capacidad de atención. En ese sentido es necesario que tanto los sistemas, como los modelos de atención en salud, tengan un proceso de adaptación y preparación ante este escenario.

<sup>4</sup> Osorio 2010, citado en la Segunda Comunicación Nacional ante la CMNUCC, IDEAM 2010.

## **Variabilidad climática y eventos meteorológicos extremos**

La Segunda Comunicación Nacional destaca la relevancia de eventos meteorológicos extremos, pues según el informe realizado por la Organización Meteorológica Mundial (OMM, 2009) en cooperación con la Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres de las Naciones Unidas y otros asociados internacionales, en los últimos 50 años, el 90% de los desastres naturales se han debido a fenómenos hidrometeorológicos.

Colombia no es ajena a esta dinámica, y por su posición geográfica se destacan los fenómenos de El Niño y La Niña y los Ciclones Tropicales. Numerosos estudios apuntan a que el cambio climático podría aumentar la frecuencia de aparición de estos fenómenos y su intensidad.

La importancia de estudiar estos fenómenos en Colombia es indiscutible. Algunas regiones del país han sufrido los periodos más secos de los últimos 30 años, en la última década (2000 – 2010). De igual manera, el país ha superado los niveles históricos de inundaciones en los principales ríos y a finales del año 2010 el fenómeno de La Niña fue el causante la Ola Invernal más fuerte que el país haya enfrentado (si se consideran los más de 2'000.000 de personas afectadas y las cuantiosas pérdidas económicas registradas).

### **Fenómeno El Niño – La Niña (ENOS)**

Los fenómenos de El Niño y La Niña se manifiestan en Colombia a través de una disminución inusual de la precipitación en el caso del primero y un aumento de lluvias en el caso del segundo. Históricamente se ha observado que estos fenómenos de lluvias están fuertemente relacionados con desastres naturales que afectan de diversas formas la producción agrícola, ganadera, la generación de energía eléctrica, la salud y el abastecimiento de agua a ciudades y comunidades rurales.

Ante un fenómeno típico de “La Niña”, los efectos climáticos empiezan a sentirse desde mediados de año con un incremento de las lluvias en las regiones Caribe y Andina. Los mayores impactos que se evidenciaron en la segunda temporada lluviosa de 2010 también pueden presentarse durante la primera temporada de lluvias de 2011. Esto se manifiesta en un aumento

significativo de los niveles de los ríos y con ello la probabilidad de inundaciones lentas, crecientes súbitas en las zonas de alta pendiente y aumento en la probabilidad de deslizamientos de tierra.

El monitoreo realizado por el IDEAM, mostró que en este fenómeno de La niña 2010-2011 varios tramos de las cuencas Magdalena y Cauca alcanzaron el valor máximo de toda la serie histórica de datos de niveles registrados durante los últimos 39 años.

Es importante señalar, que cada evento “La Niña” es diferente y que su repercusión en el clima nacional, no solo está dada por la intensidad del mismo, sino también, por la interacción que puede presentar con otro tipo de fenómenos océano-atmosféricos presentes en el Atlántico y más específicamente en el mar Caribe y por la evapotranspiración de la Amazonía, principalmente.

Con base en los reportes de desastres del Observatorio Sismológico del Suroccidente, y de la Dirección General para la Prevención y Atención de Desastres, entre los años 1950 y 2007 los desastres asociados con lluvias se incrementaron un 16,1% en relación con las condiciones normales, durante los meses en los cuales se presentó el fenómeno de la Niña. De igual forma, los reportes de desastres asociados con las sequías presentaron un incremento del 216% durante los periodos de El Niño. Se estima que las pérdidas del periodo de la Niña 2010-2011 superan los 2,4 millones de damnificados, con más de 300 personas muertas, y 364.000 viviendas afectadas.

Teniendo en cuenta la vulnerabilidad de nuestro territorio, así como las actuales circunstancias sociales, económicas, geográficas y ambientales, el principal impacto del cambio climático en nuestro país, se manifiesta en la presencia más frecuente de estos eventos climáticos extremos, como el vivido actualmente y como los sufridos en tiempos pasados, no solamente por el exceso de humedad sino por los largos periodos secos a los que también hemos estado expuestos en los últimos años.

## **Ciclones tropicales**

Los ciclones tropicales (Depresiones Tropicales, Tormentas Tropicales y Huracanes) afectan periódicamente la región del Caribe. En Colombia, los departamentos directamente afectados son La Guajira y San Andrés, Providencia y Santa Catalina, los cuales se encuentran dentro del rango de trayectorias que usualmente describen los ciclones tropicales. El resto del país también se puede ver afectado, pues los ciclones tropicales generan la activación de las precipitaciones en el interior del país.

Se tiene evidencia estadística que el número de eventos de esta naturaleza ha estado en aumento desde 1950 (IDEAM-Leon 2008) y se ha sugerido que la frecuencia, la fuerza y la capacidad destructiva de estos fenómenos puede tener una relación positiva con el aumento en las temperaturas producto del cambio climático (Emanuel, 2005).

## **Incendios de coberturas vegetales**

Los incendios forestales representan una amenaza para los ecosistemas, degradan y erosionan los suelos, generan pérdidas de hábitats y fauna y pueden afectar directamente a la sociedad cuando se salen de control en las cercanías de áreas habitadas o de uso agrícola. Aún en aquellos ecosistemas naturalmente influidos por el fuego ubicados en la Orinoquia y la Amazonía, el monitoreo de estos fenómenos es importante por encontrarse en zonas caracterizadas por su alta producción agropecuaria en el país.

El cambio climático puede aumentar el riesgo por incendios de coberturas vegetales debido a los aumentos de temperatura y al incremento en la aparición e intensidad del fenómeno de El Niño, momento en el cual la vegetación aumenta su susceptibilidad a incendios. Esta susceptibilidad es especialmente importante en los orobiotomas alto y bajo de Los Andes.

## **Metodología para evaluar la vulnerabilidad al cambio climático**

Se entiende como impactos potenciales los impactos del fenómeno del cambio climático sobre un sistema sin tener en cuenta la capacidad de adaptación de este, mientras que la vulnerabilidad resulta después de tener en cuenta este último aspecto.

El IDEAM, con la participación de diferentes entidades y expertos, desarrolló una metodología basada en las definiciones del IPCC y la gestión del riesgo para la elaboración de una evaluación integral y unificada de la vulnerabilidad al cambio climático. Esta metodología permitió establecer la vulnerabilidad del territorio a nivel nacional e identificar cómo se exponen a ésta diferentes sectores y ecosistemas, algunos de los cuales se describen a continuación.

En términos generales, la metodología de la Segunda Comunicación Nacional se basó en la definición de unos escenarios multi-modelo de cambio climático que se cruzaron con los Índices de la Sensibilidad Ambiental - ISA y de Afectación Relativa - IRA, para evidenciar impactos potenciales del cambio climático. Estos impactos al cruzarse con la Capacidad de Adaptación (Condición técnica y Capacidad socioeconómica), permitieron determinar la vulnerabilidad del territorio colombiano a los efectos del cambio climático. Sin embargo, este es un ejercicio dinámico que puede estar sujeto a mejoras, como ya se ha realizado por ejemplo incluyendo la valoración del patrimonio o identificación de valores en riesgo y mejorando la estimación de la capacidad de adaptación para cada área específica del territorio. Algunos de los ecosistemas, coberturas, sectores productivos, infraestructura y demás variables analizadas se describen a continuación. Cabe aclarar que cuando se habla de impactos potenciales se hace referencia a los impactos de dicho fenómeno sobre un sistema sin tener en cuenta la capacidad de adaptación de este, mientras que la vulnerabilidad resulta de tener en cuenta este último aspecto:

#### ***a. Orobioma Alto Andino***

El orobioma alto andino provee bienes y servicios ambientales entre los que se encuentra la regulación de la escorrentía. Según la Segunda Comunicación Nacional, unas 4'300.000 ha de este orobioma (más del 70% del total) tienen unos impactos potenciales muy alto y alto para el periodo 2011 a 2040. Por esta razón es prioritario adelantar las medidas necesarias para su protección y restauración, con el fin de evitar que se presenten deterioros significativos en dichos ecosistemas estratégicos.

### ***b. Áreas Naturales Protegidas***

Las áreas protegidas no están exentas de los potenciales impactos del cambio climático. Las áreas que registrarían alto y muy alto impacto potencial para el periodo 2011 a 2040 se localizan en los Parques Nacionales Naturales de la Sierra Nevada de Santa Marta, Cocuy, Las Hermosas, Nevado del Huila, Los Nevados y Puracé. Adicionalmente, sobresalen por su proporción de alto impacto potencial (para 2071-2100) en el Orobioma Alto Andino, los Parques Nacionales Naturales de: Pisba, Los Nevados, Puracé, Las Hermosas, El Cocuy y Chingaza.

### ***c. Resguardos indígenas***

Se determinó que en los departamentos de La Guajira, Cesar, Cauca y Boyacá se localizan las mayores áreas de resguardos indígenas con impactos potenciales muy altos (los dos primeros) y altos (los dos últimos). Sin embargo, en departamentos como Sucre en donde el área de resguardos es menor, se tiene que el 100% de esta área está en una zona de muy altos impactos potenciales del cambio climático.

### ***d. Sector agropecuario y áreas de minifundio campesino***

El sector agropecuario es uno de los sectores en donde se pueden identificar más fácilmente los impactos directos del cambio climático, pues su sistema productivo está basado en el desarrollo de unas 130 especies de plantas y de pastos en el caso de ganadería, el cual depende directamente del clima ya sea por la disponibilidad de agua lluvia o por la radiación solar.

Todos los subsectores agrícolas se pueden ver afectados. Por ejemplo, en el caso del café el 71% del área cultivada se encuentra en zonas con alto y muy alto impacto potencial relacionado con el déficit de lluvias para el periodo 2011 a 2040. En general, las áreas de cultivos permanentes y semipermanentes podrían alcanzar un impacto muy alto por déficits de precipitación media anual, cercanos al 57% del acumulado nacional, llegando a casi 100% si se incluye el impacto alto.

Para el caso de cultivos anuales o transitorios grandes extensiones ubicadas en los departamentos de Antioquia, Tolima, Boyacá, Córdoba, Cundinamarca y Santander, podrían resultar con muy alto impacto potencial para el periodo 2011 a 2040. Es preocupante también el caso de Magdalena y Nariño que junto con el Tolima presentan muy altos impactos potenciales en más del 78% de sus cultivos anuales o transitorios.

Asimismo, en el periodo 2011 a 2040, más del 50% de la superficie dedicada a las pasturas en el país podría verse afectada por altos y muy altos impactos.

En este mismo periodo alrededor de un 47% de las áreas de minifundios campesinos podrían llegar a tener muy alto impacto potencial por reducciones de la precipitación.

#### ***e. Bosques***

Se espera un impacto potencial alto a muy alto por reducción de la precipitación para inicios del periodo (2011 a 2040) en los bosques de Boyacá, Valle del Cauca, Bolívar, Magdalena y Antioquia, junto con la vegetación secundaria, arbustales y herbazales ubicados en los departamentos de Tolima, Cauca, Nariño, Valle del Cauca, La Guajira, Antioquia, Huila y Cesar, los cuales, además se encuentran sometidos a presiones antrópicas (agricultura, ganadería, proyectos mineros y de infraestructura). En las áreas de bosques actuales, las condiciones propias de climas semiáridos, áridos y desérticos, podrían (según los modelos) ampliarse y volverse más rigurosas y extremas.

#### ***f. Cuerpos de agua***

Los cuerpos de agua (ríos, lagunas, lagos o zonas inundadas), son críticos a la hora de evaluar los impactos del cambio climático. Algunos de ellos son fundamentales para el abastecimiento de agua de asentamientos humanos y otros albergan ecosistemas con especies endémicas. Tal es el caso de algunos humedales que, por su limitada capacidad de adaptación, se encuentran entre los ecosistemas más vulnerables al cambio climático. Para el periodo 2011 a 2040 alrededor del 80% de los cuerpos de las aguas continentales naturales (ríos, lagunas, lagos y zonas inundadas) presentarán muy alta y alta vulnerabilidad en los departamentos de Bolívar, Magdalena, Cesar, Santander, Amazonas, Antioquia y Tolima, además de Chocó, Vichada,

Casanare, Arauca y Meta; respecto a la hidrofita continental (ecosistemas acuáticos en la parte emergida o con cinturones de vegetación acuática) alrededor del 50% se encuentra en muy alta y alta vulnerabilidad. Esto último se suma al hecho de que con el aumento del nivel del mar se presentaría una vulnerabilidad muy alta en las condiciones de salud y capacidad de adaptación de los ecosistemas de manglar y de playas y playones.

***g. Áreas con infraestructura para generación hidroeléctrica***

Una de las mayores preocupaciones con respecto al cambio climático en Colombia son las consecuencias que este puede traer sobre la generación hidroeléctrica en el país. Según la Segunda Comunicación Nacional, alrededor del 43% del total existente de la capacidad de generación hidroeléctrica (efectiva neta para el periodo 2011 a 2040) en los departamentos de Antioquia, Caldas, Cauca, Cundinamarca, Huila y Nariño podría verse comprometida con una vulnerabilidad alta a muy alta. Esta proporción se mantiene si se tienen en cuenta los futuros proyectos de generación que tiene el país.

***h. Vulnerabilidad del recurso hídrico***

En general, la vulnerabilidad del recurso hídrico presenta dos componentes principales: 1) la capacidad de los sistemas hídricos para conservar y mantener los rendimientos hídricos actuales ante posibles alteraciones climáticas, debidas tanto a la variabilidad climática natural como al cambio climático, y 2) la sensibilidad de los diferentes sectores de usuarios, entre ellos los sistemas de abastecimiento y distribución, frente a la reducción de la oferta y disponibilidad del agua.

Teniendo en cuenta estas consideraciones la Segunda Comunicación Nacional evaluó la vulnerabilidad del recurso hídrico y entre las conclusiones se encuentran impactos potenciales altos y muy altos en varias regiones del país con respecto a la variación de los rendimientos hídricos para el periodo 2011 a 2040. La severidad de este impacto crece hacia finales de siglo destacándose el resultado para la zona Caribe y la Sabana de Bogotá en donde se presentarían disminuciones mayores al 30% del rendimiento hídrico en el periodo 2070-2100 con respecto al periodo de referencia 1970-2100.

*i. Áreas marino costeras e insulares*

De confirmarse la tendencia en el aumento del nivel del mar, se podrían observar consecuencias como inundaciones, mayor impacto de las marejadas, pérdida de humedales, erosión, intrusión salina a aguas superficiales y acuíferos e impedimento de drenajes para aguas subterráneas.

Las áreas marino costeras e insulares se verían afectadas tanto en su línea de costa alta, como en las planicies litorales y los ecosistemas marinos e insulares, especialmente, por el ascenso acelerado del nivel del mar. Lo anterior causaría erosión de playas, acantilados y terrazas, con la consecuente destrucción de poblados, pérdida de ecosistemas y generación de fuertes impactos sobre las actividades económicas y ecológicas de la zona.

Con un aumento del nivel del mar de un metro, se tendría la inundación permanente de 4.900 km<sup>2</sup> de costas bajas y el anegamiento de 5.100 km<sup>2</sup>. Igualmente, la población que se vería afectada sería del orden de 1,4 a 1,7 millones de habitantes, (2 y 3% de la población nacional de 2010); de estos porcentajes, 80% corresponde al Caribe y 20% al Pacífico.

En la isla de San Andrés, la situación puede ser crítica ya que con el ascenso de un metro en el nivel del mar, se podría causar una inundación mayor del 10% de la isla. Esta inundación se daría en áreas de marismas, cordones litorales, rellenos artificiales y algunas terrazas coralinas bajas cubiertas por mangle. Lo anterior afectaría zonas urbanas de uso residencial y comercial, e inclusive el puerto de la isla. En las islas de Providencia y Santa Catalina, el área expuesta a la inundación representa 3,8% del área de las islas.

*j. Ecosistemas secos*

Con el cambio climático sería posible que parte de los territorios super-húmedos y húmedos se redujeran dando paso a condiciones cálidas y secas. Asimismo, los territorios de los ecosistemas que actualmente se desarrollan en condiciones semiáridas pasarían a ser áridas o desérticas viendo seriamente afectados los ecosistemas que allí se desarrollan. Esta

vulnerabilidad ante la desertificación que presenta Colombia, hace al país especialmente vulnerable al cambio climático según el preámbulo de la CMNUCC.

***k. Asentamientos humanos***

Los impactos altos que se estiman para las zonas urbanas se localizarían principalmente en los departamentos de Tolima (6.700 ha), Valle (4.700 ha), Antioquia (4.400 ha), Caldas (3.600 ha) y Cesar (3.100 ha).

Por otro lado, con relación a la desertificación el análisis de la Segunda Comunicación Nacional indica que éste proceso se presenta en capitales departamentales de gran importancia económica y concentración de la población, donde se destaca Bogotá con el 41% de su área urbana en desertificación, seguida de Cali (16%), Barranquilla (13%) e Ibagué (7%).

Por lo anterior, Colombia es identificada como un país altamente vulnerable a los impactos del cambio climático y por ello, se ha reconocido la necesidad de dar prioridad nacional al tema de adaptación al cambio climático.

**ANEXO 2. Avances en Materia de Adaptación al Cambio Climático en Colombia**

La adaptación al cambio climático incluye todas las acciones conducentes a preparar a un país, su economía, ecosistemas y comunidades, para responder a los estímulos o efectos climáticos (reales o esperados) de manera que se atenúen los daños que ocasionan, o que se exploten o potencien las oportunidades beneficiosas. En Colombia, los principales avances en adaptación se adelantan a través de la implementación de diferentes proyectos dirigidos a la reducción de la vulnerabilidad de comunidades, protección de ecosistemas marinos y costeros y de alta montaña, construcción o reparación de infraestructura vial, salud y seguridad alimentaria, entre otros.

La mayoría de los proyectos identificados, se encuentran en ecosistemas de alta montaña, aunque también existen proyectos transversales como el INAP, y el Programa Integrado de Adaptación en el Macizo Colombiano, los cuales cubren varias áreas de impacto.

Las oportunidades de cooperación se han enfocado en proyectos regionales, en especial con los países de la región Andina, por las similitudes en sus ecosistemas de alta montaña hacia donde se han direccionado varios esfuerzos. Adicionalmente el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial junto con el IDEAM han gestionado proyectos de cooperación para el mejoramiento de la producción de información en lo referente a escenarios de cambio climático y en los análisis de la información climática del país, la inclusión de determinantes de cambio climático en los instrumentos de planificación territorial, así como la formulación de planes territoriales de adaptación y de igual forma, los flujos financieros en proyectos de adaptación para el sector agrícola han tenido un importante desarrollo.

Los mecanismos de cooperación para la Evaluación de Necesidades Tecnológicas del cambio climático – TNA (por sus siglas en inglés), también han sido parte de las acciones adelantadas a nivel sectorial, y ya se han gestionado recursos para dar inicio a dicha evaluación en sectores priorizados como acueducto y alcantarillado, en respuesta al fenómeno de La Niña que ha azotado al país en 2010 y 2011.

El INAP y el Programa Conjunto de Integración de Ecosistemas y Cambio Climático en el Macizo Colombiano, han sido reconocidos como las experiencias más importantes en la implementación de acciones de adaptación para el país. Estas y otras medidas de adaptación se describen en detalle a continuación.

## **1. INAP**

El INAP, se ha reconocido como la experiencia más importante en la implementación de acciones de adaptación para el país, por lo cual se describe brevemente a continuación:

**Objetivos:**

- a) Apoyar la protección de los ecosistemas de páramo y la adaptación de las comunidades locales al cambio climático, además de disminuir su vulnerabilidad, específicamente en el tema de escasez del recurso hídrico.
- b) Desarrollar medidas de adaptación para reducir la vulnerabilidad de las zonas insulares continentales y oceánicas del Caribe por el aumento del nivel del mar, la reducción de disponibilidad de agua para las poblaciones locales y la protección de los arrecifes de coral.
- c) La prevención y reducción de la vulnerabilidad humana al dengue y la malaria.

**Duración:** junio de 2006 a junio de 2011

**Resultados esperados**

- Producir y socializar información climática como apoyo a los programas y medidas de adaptación al cambio climático y en general a la toma de decisiones en diferentes sectores del país.
- Conservar una de las más importantes áreas naturales de la región andina (región del Macizo de Chingaza), la cual juega un rol clave en la regulación del 80% del suministro de agua para más de 8 millones de personas (20% de la población del país).
- Diseñar e implementar un programa de adaptación en las áreas insulares del Caribe colombiano.
- Implementar medidas físicas de adaptación con el fin de reducir la vulnerabilidad de las áreas insulares del Caribe, especialmente a los cambios en la precipitación, temperatura y aumento en el nivel del mar.
- Responder a las enfermedades tropicales transmitidas por vectores (dengue y malaria) inducidas por el cambio climático.

**Actores:**

Agencia Presidencial para la Acción Social y la Cooperación Internacional, Conservación Internacional Colombia y el Banco Mundial, con recursos provenientes del GEF, IDEAM, INVEMAR, Corporación para el Desarrollo Sostenible del Archipiélago de San Andrés y Providencia y Santa Catalina - CORALINA, INS, y las comunidades de la cuenca del

Río Blanco en el Macizo de Chingaza; comunidades raizales de San Andrés y otros actores sociales en donde se implementan las acciones del proyecto.

### **Logros alcanzados:**

#### *Componente A- Escenarios:*

Se cuenta con la capacidad instalada tanto técnica como profesional para el análisis del cambio climático en Colombia; igualmente se hacen análisis de las tendencias de eventos para las 24 regiones del país con base en 48 series históricas de precipitación mediante el uso del programa RClimdex. Se han generado escenarios para los períodos: 2011-2040, 2041-2070, 2071-2100. El IDEAM continuamente realiza divulgación de la información generada que es la base para la toma de decisiones en diferentes sectores de la economía. Es de destacar que a través del proyecto el IDEAM financia estudios de maestría a 10 profesionales, algunos de los cuales se han integrado al equipo técnico del instituto, igualmente se adelantó la capacitación de funcionarios a nivel internacional.

#### *Componente B- Alta Montaña:*

Este componente, a cargo del IDEAM incluye cuatro medidas de adaptación: Dirigir la información sobre cambio climático en la planificación y manejo del Macizo de Chingaza, reducir los impactos adversos de regulación hídrica de la cuenca del Río Blanco, desarrollar modelos de planificación del uso de la tierra que incorporen impactos del cambio climático y mejorar los agroecosistemas productivos en la cuenca.

Al respecto se avanza en la modelación de los ciclos del agua y del carbono para ecosistemas de alta montaña a partir de datos de campo recolectados en desarrollo del proyecto; de manera preliminar se tiene el análisis de los aportes hídricos y contenidos de biomasa para estos ecosistemas y se espera contar con la modelación final para junio de 2011.

Se viene trabajando con las comunidades del área en la generación e implementación de acciones de restauración en busca de recuperar áreas tanto para la producción como zonas estratégicas para los procesos de producción y regulación hídrica, (nacimientos, zonas de ronda,

etc.). Se implementaron modelos productivos sostenibles que tienen en cuenta aspectos de seguridad alimentaria, manejo ambiental, disminución de la vulnerabilidad y viabilidad financiera y económica que permitirán modificar las prácticas productivas tradicionales que en la actualidad generan afectaciones severas sobre los recursos naturales del área. Igualmente y con base en los diferentes estudios realizados en la zona y a través del trabajo interinstitucional se ha venido apoyando a los municipios de La Calera y Choachí en los procesos de planificación territorial de manera tal que se incluya el tema de cambio climático en los instrumentos de ordenamiento.

#### *Componente C-Continental:*

Implementado por el INVEMAR, este componente comprende dos medidas de adaptación: la estructuración y puesta en marcha de un sistema de monitoreo ambiental y la implementación de un área marina protegida en la zona de Corales del Rosario e Isla Fuerte. Para el primer aspecto se instalaron 2 estaciones meteoceanográficas las cuales cuentan con equipos de última tecnología para el seguimiento de los cambios y variaciones de aspectos climáticos en el Caribe colombiano; estas estaciones están apoyadas a través de un centro administrador de datos, donde se recopila y analiza la información que sirve de base para el apoyo a toma de decisiones. Dentro de este mismo componente se incluyen procesos de investigación dentro de los cuales se destaca el tema de termotolerancia de arrecifes coralinos. Los resultados preliminares se publican de manera periódica en el Portal Cambio Climático implementado por el INVEMAR.

#### *Componente C- Insular Océánico*

Este componente, ejecutado por CORALINA, comprende tres medidas de adaptación: El manejo integral del agua, la implementación del Sistema de Área Marina Protegida en la Reserva de la Biosfera *Sea Flower* y el manejo integrado costero.

En San Andrés, se ha avanzado en la construcción de tres sistemas integrados para el manejo de agua los cuales se han implementado en sectores en donde la disponibilidad de agua para comunidades marginales es crítica. Estas actividades se desarrollaron con la participación de las comunidades locales quienes han venido asumiendo las actividades de mantenimiento,

manejo, seguimiento y monitoreo con el acompañamiento de CORALINA. En trabajo conjunto con instituciones del área, se viene avanzando en un ejercicio de control y vigilancia que permita un mejor manejo ambiental. Por otra parte se trabaja en la implementación de modelos piloto de agricultura y porcicultura sostenible.

Por último y atendiendo la normatividad local frente al tema de vivienda y teniendo en cuenta las condiciones bioclimáticas del archipiélago así como aspectos culturales en la construcción de la misma, se cuenta con una propuesta de diseño arquitectónico de vivienda local que tiene en cuenta las posibles variaciones frente al cambio climático en la isla.

#### *Componente D- Salud Humana:*

Este componente, bajo responsabilidad del INS, tiene una única medida de adaptación, que es el diseño e implementación de un Sistema Integrado de Vigilancia y Control para la Malaria y Dengue que permita detectar los cambios en la dinámica de transmisión y las acciones de control más pertinentes. En este sentido se continúa trabajando con el *International Research Institute for Climate and Society* que ha venido apoyando en el suministro de información y modelamiento estadístico para malaria. Se cuenta con una plataforma operativa que permite generar información relevante frente a posibles epidemias, la cual está disponible para el acceso a los diferentes usuarios. Se está evaluando la pertinencia de modelos estadísticos frente a modelos dinámicos para la predicción de epidemias a fin de proponer la utilización de los más eficientes.

Se generó una propuesta inicial para mejorar la metodología de control de calidad del diagnóstico en malaria y se avanza en una propuesta para discusión respecto a la vigilancia entomológica. Se espera que con las herramientas desarrolladas a través de este componente se diseñen estrategias eficaces frente a la prevención, control y manejo del dengue y la malaria.

Por último y con el fin de tener conocimiento acerca del costo de la implementación de todas las medidas de adaptación, se está generando un documento al respecto que incluye igualmente el análisis costo-beneficio de las mismas. Esto permitirá a tomadores de decisión definir posibles acciones de adaptación basados en los resultados obtenidos en el INAP. Vale la

pena aclarar que si bien se trata de un proyecto piloto, las lecciones aprendidas y resultados obtenidos representan un gran avance no solo a nivel de generación de conocimiento en temas de cambio climático y adaptación, sino como un referente en futuros proyectos frente al tema.

## **2. Programa Conjunto de Integración de Ecosistemas y Cambio Climático en el Macizo Colombiano**

### **Objetivo:**

El Programa Conjunto de Cambio Climático tiene como objetivo contribuir al logro de los Objetivos del Milenio, la reducción de la vulnerabilidad de las comunidades y el fortalecimiento del tejido social e institucional para afrontar los retos de la adaptación. Es una iniciativa que inició en marzo de 2008 y terminó en marzo de 2011, apoya la formulación de políticas relacionadas con adaptación al cambio climático a nivel nacional, contribuye al fortalecimiento de capacidades locales y regionales para la adaptación, y desarrolla una experiencia piloto demostrativa en la cuenca alta del Río Cauca, en el Macizo Colombiano, considerado como la principal estrella fluvial del país.

**Duración:** 3 años, 2009-2011

**Localización:** Cuenca alta del Río Cauca: municipios de Popayán y Puracé en el Macizo Colombiano. Aproximadamente, 60.000 ha, comprende el Río San Andrés, Río San Francisco y Río las Piedras.

### **Síntesis de resultados esperados del Programa:**

El Programa Conjunto es una iniciativa que ha desarrollado de manera participativa el análisis de la vulnerabilidad actual del territorio al cambio climático, a partir del cual se realizó la construcción de una ruta de transición para la adaptación al cambio climático, en la cuenca alta del Río Cauca, mediante el diálogo intercultural, la conformación de equipos de sabedores y promotores del pueblo Kokonuco y las organizaciones campesinas y el acompañamiento de instituciones nacionales, regionales, locales y del Sistema de Naciones Unidas (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo - PNUD, Organización de las Naciones Unidas para la

Alimentación y la Agricultura - FAO, UNICEF y Organización Panamericana para la Salud - OPS).

***Resultado 1: Aporte a la construcción de políticas nacionales***

El aporte del programa se concentra en las políticas relacionadas con adaptación, que trasciendan la experiencia local, para llevar a escala medidas que generen impactos significativos a nivel nacional, en este sentido el programa ha realizado aportes articulando las estrategias de pobreza, la Política Hídrica Nacional.

***Resultado 2: Ruta de transición para la adaptación: Agua y comida segura en un territorio saludable***

La ruta es una estrategia que se constituye en un camino para asumir las transformaciones que se requieren, para comenzar desde ahora a desarrollar en el tiempo medidas integrales de adaptación construidas mediante el diálogo de saberes y el aprender haciendo, para fortalecer la seguridad alimentaria y nutricional de la población local, el acceso y abastecimiento del agua permanente para el consumo humano, y la producción.

***Resultado 3: La adaptación basada en el fortalecimiento de las capacidades locales***

En este sentido el fortalecimiento de las capacidades locales ha implicado la evaluación participativa de buenas prácticas institucionales, sociales, ambientales y económicas en el territorio, la conformación de las escuelas de campo para la adaptación, la participación de sabedores de las comunidades indígenas y campesinas, la proyección y la recuperación de estrategias adaptativas propias como el trueque, la red de custodios de semillas, así como el establecimiento de áreas de conservación bajo reglamentos propios.

A nivel institucional en la ruta se avanza en la inclusión del enfoque de adaptación, dirigidos a la reducción del impacto de los riesgos climáticos, en instrumentos de planificación en el municipio de Puracé, como son el Plan de Seguridad Alimentaria y Nutricional articulado con las medidas de adaptación, el Plan de Ordenamiento Territorial y el Plan de Entornos Saludables.

### **3. Otras Medidas de Adaptación**

- *Manejo adaptativo del territorio:* disminuir los niveles de vulnerabilidad de la comunidad y la sensibilidad de los ecosistemas a los impactos del cambio climático.
- *Comida segura en un clima cambiante:* Aumentar capacidad de respuesta a los impactos de la variabilidad climática en la seguridad alimentaria, a través de los sistemas de producción tradicional.
- *Agua segura en un territorio saludable:* Disminuir niveles de vulnerabilidad ampliando cobertura de agua para uso productivo y humano, en este último mejorar su calidad para proteger la salud de la comunidad.
- *Planificación territorial y reducción del riesgo:* Aumentar capacidad de respuesta para la reducción de los riesgos por amenazas naturales recurrentes asociadas a impactos de la variabilidad climática.

## **ANEXO 3. AVANCES EN MATERIA DE MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN COLOMBIA**

### **Inventarios de GEI y oportunidades de mitigación en el marco de acción internacional frente al cambio climático:**

Según los datos de la Segunda Comunicación Nacional, aunque la contribución de Colombia a las emisiones globales de GEI es sólo del 0,37%, los sectores que contribuyen con mayor proporción a las emisiones son las actividades pecuarias en la generación de metano (módulo de agricultura), el transporte por quema de combustibles (módulo de energía), y la deforestación (módulo de uso del suelo, cambio de uso del suelo y silvicultura).

Las emisiones totales<sup>5</sup> de GEI (sin descontar las remociones) para los años 1990, 1994, 2000 y 2004 fueron de 129.364,20 Gg<sup>6</sup> para 1990 y 149.851,50 para 1994; para el año 2000

---

<sup>5</sup> Es importante aclarar para los años 1990 y 1994 no se tuvieron en cuenta las emisiones de HFCs, PFCs y SF<sub>6</sub> dado las directrices del IPCC y la información disponible.

fueron de 176.613,03 Gg CO<sub>2</sub>eq y para el 2004 fueron de 178.271,09 Gg CO<sub>2</sub>eq. Sin embargo, cabe aclarar que estas cifras no son comparables ya que la cantidad de información con la que se contaba para estimar el inventario de GEI de los años 1990 y 1994 era menor a la del inventario de GEI 2000 y 2004, además existen algunas diferencias metodológicas en cada caso.

Aunque Colombia no ha desarrollado normatividad o políticas integrales para reducir o limitar la contaminación por GEI, sí existen algunas medidas que directa o indirectamente contribuyen a mitigar dichas emisiones en diferentes actividades económicas y que han sido priorizadas en los informes técnicos contenidos en las Comunicaciones Nacionales sobre cambio climático.

Adicionalmente, disminuir o evitar las emisiones a futuro en la producción nacional se puede ver como una oportunidad. En términos agregados, en 2005 Colombia ocupó el puesto 118 de 186 en la lista de los países con mayores emisiones de GEI por unidad de PIB (el 69° país más limpio), con 561 tCO<sub>2</sub>eq por millón de dólares de PIB<sup>7</sup>. El país es considerado como una economía carbono-eficiente, y si logra aumentar su PIB sin perder esta característica tendrá grandes beneficios en términos de competitividad por evitar barreras comerciales impuestas a productos carbono-intensivos, además de conseguir apoyo internacional en forma de transferencia de tecnología, creación de capacidades en los sectores productivos y en el sector público, préstamos con condiciones favorables y financiación parcial o completa de acciones de mitigación que además pueden tener grandes co-beneficios sociales, económicos o ambientales.

Con respecto al año 2000, una vez realizados los ajustes en las cifras de emisiones, Colombia, con un 4,41 tCO<sub>2</sub> eq/persona estaría cerca de la posición de otros países como Uruguay (4,6 t CO<sub>2</sub> eq/persona) y Costa Rica (5,4 t CO<sub>2</sub> eq/persona); pero distante de Paraguay (10,1 t CO<sub>2</sub> eq/persona), Panamá ( 19,4 t CO<sub>2</sub> eq/persona), Bolivia (16,9 t CO<sub>2</sub> eq/persona), Brasil (13,4 t CO<sub>2</sub> eq/persona), Ecuador (7,9 t CO<sub>2</sub> eq/persona) y México (7,0 t CO<sub>2</sub> eq/persona).

---

<sup>6</sup> 1Gg = mil millones de g.

<sup>7</sup> Esta clasificación es tomada de cálculos de CAIT (2010) incluye emisiones de CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, PFC, HFC, SF<sub>6</sub>. No contabiliza emisiones en silvicultura o por cambio de uso del suelo.

Sin embargo, se presentan considerables diferencias entre las emisiones por sector. Por ejemplo, en emisiones per cápita de CO<sub>2</sub>eq por generación de electricidad Colombia ocupó en 2005 el puesto 94 de 134 por nivel de emisiones; mientras que en emisiones per cápita de metano y óxido nitroso en agricultura, el país es la decimoprimer nación más emisora en términos *per cápita* de 90 analizadas (CAIT, 2010).

### **Avances de Colombia en la participación en mercados de carbono:**

En el marco del Protocolo de Kioto se creó el MDL como uno de sus mecanismos de flexibilidad, el cual genera oportunidades de ingresos derivados de la venta de los CERs<sup>8</sup>. Colombia ha participado activamente en este mecanismo a lo largo de los últimos años. Muestra de esto es que el país ocupa el puesto doce (12) en el mundo por el número de proyectos registrados ante la Junta Ejecutiva del MDL de la CMNUCC (27 proyectos), superando a países como Sudáfrica, Argentina, Perú e Israel. A continuación se muestran las estadísticas generales que reflejan la participación del país en el MDL.

**Tabla 3. Estadísticas generales del Portafolio Colombiano de Proyectos MDL<sup>9</sup>**

<b>Total proyectos MDL portafolio Nacional</b>	161
<b>Potencial Anual de Reducción de Emisiones de Gases efecto de Invernadero (TonCO<sub>2</sub>e/año)</b>	21.743.499
<b>Proyectos con Aprobación Nacional</b>	64
<b>Proyectos Registrados ante Naciones Unidas</b>	29
<b>Proyectos con CERs emitidos</b>	9

Fuente: GMCC

<sup>8</sup> Un CER se emite por cada tonelada de CO<sub>2</sub>eq que un proyecto logre reducir en un determinado periodo de tiempo.

<sup>9</sup> Actualizada a Marzo de 2011

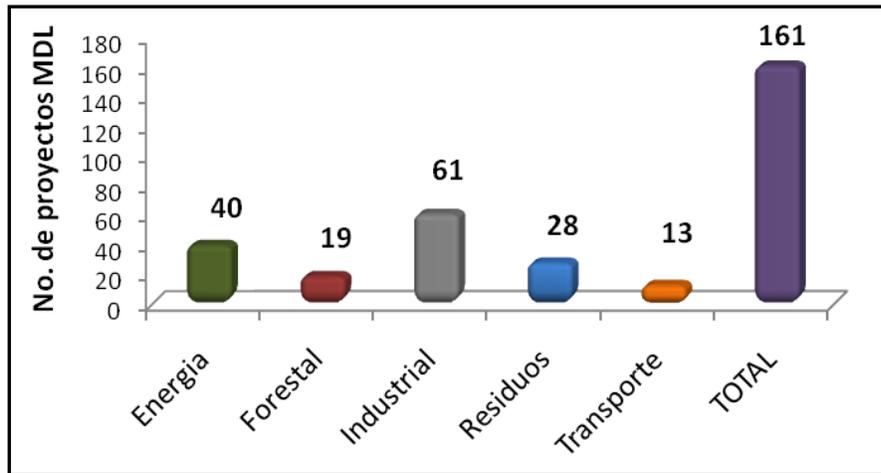
**Tabla 4. Proyectos MDL Registrados ante la CMNUCC**

<b>País</b>	<b>Número de Proyectos</b>	<b>Puesto</b>
China	1247	1
India	624	2
Brasil	187	3
México	125	4
Malaysia	89	5
Indonesia	61	6
Republica de Corea	53	7
Vietnam	52	8
Filipinas	48	9
Chile	43	10
Tailandia	43	11
<b>Colombia</b>	<b>29</b>	<b>12</b>
Perú	23	13
Argentina	21	14
Suráfrica	19	15

Fuente: [www.unfccc.org](http://www.unfccc.org)

La mayoría de proyectos de este portafolio provienen del sector industrial y del sector energético (38 y 25% respectivamente). Aunque en menor proporción, el país es pionero en proyectos de transporte. El primer proyecto registrado en el mundo proveniente de este sector fue el de reducción de emisiones generadas por la implementación y operación de las Fases II a IV de Transmilenio.

**Gráfica 9. Portafolio de Proyectos de MDL por Sector**



Fuente: GMCC

**Tabla 5. Avances en Mitigación de las Emisiones de GEI en Colombia**

Medida sectorial	Objetivo	Soporte de política o normativo
<b>Uso racional y eficiente de energía</b>	Promoción del Uso Racional y Eficiente de la Energía - URE y la utilización de las energías no convencionales, programa de Uso Racional y Eficiente de la Energía y Fuentes No Convencionales de Energía – PROURE –. Creación de la Comisión Intersectorial para el Uso Racional y Eficiente de la Energía y Fuentes No Convencionales de Energía - CIURE que tiene como funciones las políticas URE y fuentes no convencionales de energía e impulsar programas y proyectos en el tema.	Ley 697 de 2001. Mediante la cual se fomenta el URE, se promueve la utilización de energías alternativas y se dictan otras disposiciones. Decreto 3683 de 2003. Mediante el cual se reglamenta la Ley 697 de 2001 y se crea una Comisión Intersectorial. Resolución No. 180609 de 26 de Mayo de 2006 por la cual se definen los subprogramas que hacen parte del PROURE, y se adoptan otras disposiciones.
<b>Programa para la masificación del gas natural</b>	Plan de Gas y el Programa para la Masificación del Consumo de Gas para promover una matriz de consumo de energía más eficiente y conveniente para el país, mediante la sustitución de recursos energéticos de alto costo, por gas natural y GLP (gas propano) en los sectores industrial, comercial, residencial y termoeléctrico.	CONPES 2571 de 1991. Programa para la masificación del gas. CONPES 2646 1993. Plan de gas
<b>Promoción de los biocombustibles</b>	Desarrollo de acciones para garantizar un desempeño ambientalmente sostenible a través de la incorporación de variables ambientales en la toma de decisiones de la cadena productiva de biocombustibles	CONPES 3510 “Lineamientos de Política para promover la Producción Sostenible de Biocombustibles en Colombia”. Leyes 693 de 2001 y 939 de 2004 y sus posteriores reglamentaciones Leyes 788 de 2002 y 939 de 2004 establecen exenciones tributarias con el propósito de fomentar la producción y el consumo de biocombustibles <sup>8</sup> . Adicionalmente, el Decreto 383 de 2007, modificado parcialmente por el Decreto 4051 de 2007, establece estímulos para la implementación de zonas francas para proyectos agroindustriales en materia de biocombustibles En el marco del Programa Agro Ingreso Seguro se han implementado instrumentos financieros que contemplan líneas de crédito blandas para

		la siembra de cultivos que generen biomasa para la producción de alcohol carburante y biodiesel.
<b>Programa para la masificación del gas natural</b>	Plan de Gas y el Programa para la Masificación del Consumo de Gas para promover una matriz de consumo de energía más eficiente y conveniente para el país, mediante la sustitución de recursos energéticos de alto costo, por gas natural y GLP (gas propano) en los sectores industrial, comercial, residencial y termoeléctrico.	CONPES 2571 de 1991. Programa para la masificación del gas. CONPES 2646 1993. Plan de gas
<b>Transporte y movilidad</b>	Dos acciones para destacar en este sector, por su contribución con la mitigación de GEI, son el mejoramiento de la movilidad y la contribución en el mejoramiento de la calidad del aire	Decreto 3109 de diciembre 30 de 1997 y el documento CONPES 3260 de 2003 Política Nacional de Transporte Urbano y Masivo
	Plan Maestro de Movilidad en Bogotá	Decreto 319 de 2006
	Proyectos de transporte masivo en 8 regiones de Colombia (Cali, Pereira, Cartagena, Barranquilla, Soacha, Bucaramanga, Bogotá y Medellín),	
	Promoción del uso de gas natural vehicular como alternativa para una movilidad más limpia. Este energético se incentivó con una estrategia de precio del combustible inferior al de la gasolina para el parque automotor, con mecanismos que facilitaban la construcción de infraestructura en el país. Incentivos para la reconversión de vehículos a gas natural vehicular	Resoluciones 82035 de 1995 y 80296 de 2001
<b>Calidad del aire</b>	Mejora en la calidad de los combustibles, vigilancia y control de calidad del aire. Ecopetrol ha anunciado inversiones cercanas a los USD 2.500 millones para la ejecución de cinco grandes proyectos: planta de hidrot ratamiento de Barrancabermeja, modernización de la refinería de Cartagena, importación de diesel de alta calidad, masificación del gas vehicular y liderazgo en biodiesel. Control de emisiones atmosféricas por fuentes móviles y fijas	Decreto 979 de 2006 Resolución 601 de 2006 y las resoluciones de calidad de combustibles Resolución 180158 de febrero de 2007 CONPES 3344 de 2005 “Lineamientos para la formulación de la política de prevención y control de la contaminación del aire”

<b>Agricultura</b>	<p>a) investigación en captura de carbono en especies forestales; b) apoyo a la investigación sobre fijación de CO2 producido durante la fermentación de la biomasa; c) reglamentación de recursos forestal a través de la ley forestal; d) otorgamiento del certificado de incentivo forestal; fomento a la producción limpia y buenas prácticas agrícolas y ganaderas; e) control biológico y fertilización orgánica; f) apoyo a investigación estratégica en biofertilizantes y bioplaguicidas; g) fomento del uso de hornillas paneleras de alta eficiencia térmica y bajo impacto ambiental.</p>	<p>Resolución 12 de 2008. Por la cual se establecen los cultivos y los programas vigentes para el seguro agropecuario 2008</p>
<b>Forestal</b>	<p>Colombia hace grandes esfuerzos por disminuir la deforestación, incluyendo la reforestación protectora en zonas prioritarias, el establecimiento de áreas protegidas, de reservas forestales protectoras.</p> <p>Proyectos de manejo silvopastoril que pueden actuar como sumideros de emisiones de GEI (IAvH, Centro de Investigaciones de Sistemas Sostenibles para la Producción Agropecuaria - CIPAV, Corporaciones Autónomas Regionales - CARs.)</p>	<p>Política de Bosques (Conpes 1834 de 1996): con la se empieza a estructurar el tema de política Forestal en Colombia.</p> <p>Plan Estratégico para la Restauración y Establecimiento de Bosques en Colombia denominado Plan Verde (1998) y</p> <p>Políticas y Estrategias para la Consolidación de un Sistema Nacional de Áreas Protegidas del País (1998)</p> <p>Documento CONPES 3125 de 2001 se aprueba el Plan Nacional de Desarrollo Forestal.</p>
<b>Industria</b>	<p>La Política Nacional de Producción y Consumo Sostenible se orienta a cambiar los patrones insostenibles de producción y consumo por parte de los diferentes sectores de la sociedad nacional, lo que contribuirá a reducir la contaminación, conservar los recursos, favorecer la integridad ambiental de los bienes y servicios y estimular el uso sostenible de la biodiversidad, como fuentes de la competitividad empresarial y de la calidad de vida.</p> <p>Como parte de la estrategia del gobierno colombiano, con este nuevo enfoque se actualiza e integra la Política Nacional de Producción más Limpia y el Plan Nacional de Mercados Verdes. Al mismo tiempo, se da respuesta a la instrumentación del proceso de Marrakech,</p>	<p>Política Nacional de Producción y Consumo Sostenible</p>

	impulsado por la Organización de Naciones Unidas para dar cumplimiento al Capítulo III del Plan de Implementación de la Cumbre Mundial de Johannesburgo (2002).	
	Reducción de GEI en la industria petrolera	Convenio ECOPETROL – Banco Interamericano de Desarrollo -BID (2008) para la identificación de proyectos MDL
	Reducción de GEI en minería de Carbón	Convenio CERREJON – BID (2007) para la identificación de proyectos MDL
<b>Residuos Sólidos</b>	Reglamentación de la prestación del servicio público de aseo y Gestión Integral de Residuos Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos – PGIRS Disposición final de residuos sólidos Metodología para elaboración de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos Términos de referencia Evaluación de Impacto Ambiental para construcción de rellenos sanitarios Directrices y pautas para el cierre, clausura y restauración o transformación técnica a rellenos sanitarios	Decreto 1713 de 2002 Decreto 1505 de 2003 Decreto 838 de 2005 Resolución 1045 de 2003 Resolución 1274 de 2006 Resolución 1390 de 2005
<b>Tratamiento de aguas residuales</b>	Usos del agua y residuos líquidos Estándares ambientales en materia de vertimientos Planes de saneamiento y manejo de vertimientos Reglamento de Agua y Saneamiento	Decreto 1594 de 1984 Resolución 1074 de 1997 Resolución 1433 de 2004 Resolución 1096 de 2000

## **ANEXO 4. Marco de las Negociaciones sobre Cambio Climático**

La CMNUCC fue adoptada en Río de Janeiro, Brasil, en 1992 y entró en vigor el 21 de marzo de 1994. Actualmente tiene 195 Estados Parte. El objetivo de la CMNUCC es lograr la estabilización de las concentraciones de GEI en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático.

Debido a la insuficiencia de la CMNUCC para afrontar los efectos del cambio climático, en la COP 1 celebrada en 1995 en Berlín, Alemania, se lanzó un nuevo proceso de negociación conocido como el Mandato de Berlín, para establecer mayores compromisos para los países desarrollados. Después de intensas negociaciones, en la COP 3 realizada en Kioto, Japón, en diciembre de 1997, se adoptó el Protocolo de Kioto.

### ***Órganos de la CMNUCC y del Protocolo de Kioto***

#### ***A. Conferencia de las Partes de la CMNUCC (COP)***

La COP es el máximo órgano decisorio de la CMNUCC, en la cual se reúnen todos los países Parte de la Convención una vez al año. El *bureau* de la COP está compuesto por 11 miembros: el Presidente, siete Vicepresidentes, los Presidentes de los Órganos Subsidiarios y un Relator. Cada uno de los cinco grupos regionales de las Naciones Unidas propone a dos miembros, y se reserva un puesto para un representante de los pequeños Estados Insulares en Desarrollo. Colombia hace parte hoy en día del Bureau para el periodo de negociaciones de 2011.

#### ***B. Conferencia de las Partes en Calidad de Reunión de las Partes del Protocolo de Kioto -COP/MOP (por sus siglas en inglés)***

La COP/MOP es el máximo órgano decisorio del Protocolo de Kioto. De acuerdo con el artículo 13 del Protocolo de Kioto, la COP/MOP se reunirá al mismo tiempo que la COP. Las Partes en la Convención que no son Partes en el Protocolo participan en la COP/MOP como observadores.

C. *Órgano Subsidiario de Asesoramiento Científico y Tecnológico – SBSTA (por sus siglas en inglés)*

El objetivo del SBSTA es otorgar a la COP, y según proceda a los demás órganos subsidiarios, “*información y asesoramiento oportunos sobre los aspectos científicos y tecnológicos relacionados con la Convención.*” El SBSTA trata temas de elaboración y mejora de metodologías comparables para la preparación de inventarios y proyecciones nacionales de las emisiones de GEI, trabajos metodológicos en el sector de uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura y emisiones de combustibles del transporte aéreo y marítimo internacional, entre otros.

D. *Órgano Subsidiario de Implementación – SBI (por sus siglas en inglés)*

El objetivo del SBI es apoyar a la COP en la “*evaluación y el examen del cumplimiento efectivo de la Convención*” (artículo 10.1). El SBI examina el mecanismo financiero de la CMNUCC, y formula recomendaciones a la COP sobre posibles respuestas a las conclusiones del examen de la adecuación de los compromisos adquiridos bajo la CMNUCC. También asesora sobre temas presupuestales y administrativos.

E. *Grupo de Trabajo Especial sobre Acción de Cooperación a Largo Plazo - AWG LCA (por sus siglas en inglés)*

En la COP 13, que tuvo lugar en Bali, Indonesia, en 2007, se creó el Grupo de Trabajo Especial sobre Acción de Cooperación a largo Plazo, el cual tiene el objetivo de lograr la completa, efectiva y sostenida implementación de la CMNUCC a través de la cooperación a largo plazo, hasta y más allá del 2012.

F. *Grupo de Trabajo Especial sobre Compromisos Futuros de las Partes Anexo I - AWG KP (por sus siglas en inglés).*

La COP/MOP 1 creó un grupo de trabajo especial de composición abierta de las Partes en el Protocolo de Kioto para examinar nuevos compromisos de las Partes del Anexo I para el período de cumplimiento posterior a 2012. El objetivo es evitar que haya una brecha entre el primer período y el segundo período de cumplimiento.

## **Hechos destacables**

**COP 3** (Kioto, Japón, Diciembre 1997). Se aprueba el Protocolo de Kioto donde se establecen objetivos cuantificados jurídicamente vinculantes de reducción de emisiones para países desarrollados y países en transición hacia una economía de mercado (Países Anexo I). Dichos países, se comprometieron a reducir su emisión total de GEI hasta un promedio de 5,2% por debajo de los niveles de emisión de 1990 durante el período 2008-2012 (el primer período de cumplimiento), con metas específicas que varían de país en país.

**COP 6 bis** (Bonn, Alemania, Julio 2001). El Acuerdo de Bonn es un texto que incluye las reglas y procedimientos para temas relacionados a países en desarrollo (financiación, transferencia de tecnología, adaptación a los impactos del cambio climático), los mecanismos de flexibilidad de Kioto (MDL, implementación conjunta y mercado de permisos de emisión), sumideros y seguimiento.

**COP 7** (Marrakech, Marruecos, Octubre-Noviembre 2001). En Marrakech se resolvieron los temas pendientes de Bonn y se completaron los Acuerdos de Marrakech que definen las reglas y procedimientos de los mecanismos de Flexibilidad (MDL).

**COP 9** (Milán, Italia, Diciembre 2003). Se tomaron decisiones sobre los ejes centrales del Protocolo de Kioto, especialmente en el tema de bosques como sumideros en el MDL.

**COP 10** (Buenos Aires, Argentina, Diciembre 2004). El tema de más importancia en esta sesión fue cómo lograr la entrada en vigor del Protocolo, pues al no haber firmado Estados Unidos ni Rusia, no se cumplían los requerimientos porcentuales de ratificación. Las Partes reconocieron que la adaptación debe ser considerada a la par con la mitigación. En su decisión 1/CP.10 (conocida como Programa de Trabajo de Buenos Aires sobre Adaptación y Medidas de Respuesta), la COP estableció dos vías complementarias para la adaptación.

El 16 febrero de 2005 entra en vigor el protocolo de Kioto después de la ratificación por parte de Rusia.

**COP 11** (Montreal, Canadá, Diciembre 2005) (COP 11 MOP 1). Esta sesión fue la primera COP/MOP dado que el Protocolo de Kioto acababa de entrar en vigencia. Se discutió sobre la importancia de los mercados de carbono para afrontar los impactos del cambio climático y se incluyó por primera vez –por petición de varios países en desarrollo– el tema de REDD en los países en desarrollo en la agenda de las negociaciones. Se crea el AWG KP y el diálogo sobre cooperación a largo plazo para abordar el cambio climático.

**COP 12** (Nairobi, Kenia, Noviembre 2006). Se reconoció que las emisiones globales deben ser reducidas en un 50% para el 2050, pero hubo poco avance en la manera de hacerlo.

**COP 13** (Bali, Indonesia, Diciembre 2007). Se adopta la Hoja de Ruta de Bali y el Plan de Acción de Bali. Los Ministros de ambiente del mundo hicieron el lanzamiento de las negociaciones post 2012, siendo Diciembre del 2009 la fecha objetivo. Se establecieron cuatro ejes principales del nuevo mecanismo: mitigación, adaptación, transferencia de tecnología y financiación y se avanzó en temas como la REDD. El gran producto de la conferencia se llamó el “Plan de Acción de Bali”. Se creó AWG-LCA para conducir un proceso omnicompreensivo que permita la implementación plena, efectiva y sostenida de la Convención a través de la acción de cooperación de largo plazo hasta y después de 2012.

**COP 14** (Poznan, Polonia Diciembre 2008). Esta conferencia lanzó un periodo crucial en las negociaciones internacionales sobre cambio climático. Muchas partes expresaron su frustración y preocupación por la falta de avance y compromiso político de muchos países. Como hechos destacados se puede señalar la puesta en marcha del Fondo de Adaptación bajo el Protocolo.

**COP15** (Copenhague, Dinamarca 2009). El resultado de esta reunión fue el Acuerdo de Copenhague. Un texto que se basaba en los pilares del Plan de Acción de Bali, pero que fue rechazado por un gran número de países en desarrollo. La COP 14 no produjo los resultados esperados, pues era el plazo límite para aprobar cualquier enmienda al Protocolo de Kioto y finalizar las negociaciones del AWG LCA y AWG KP.

**COP16** (Cancún, México, Noviembre-Diciembre 2010). Durante la COP16, los logros de mayor relevancia se describen a continuación, con el objetivo de conocer las implicaciones de dichos resultados para la gestión nacional sobre cambio climático.

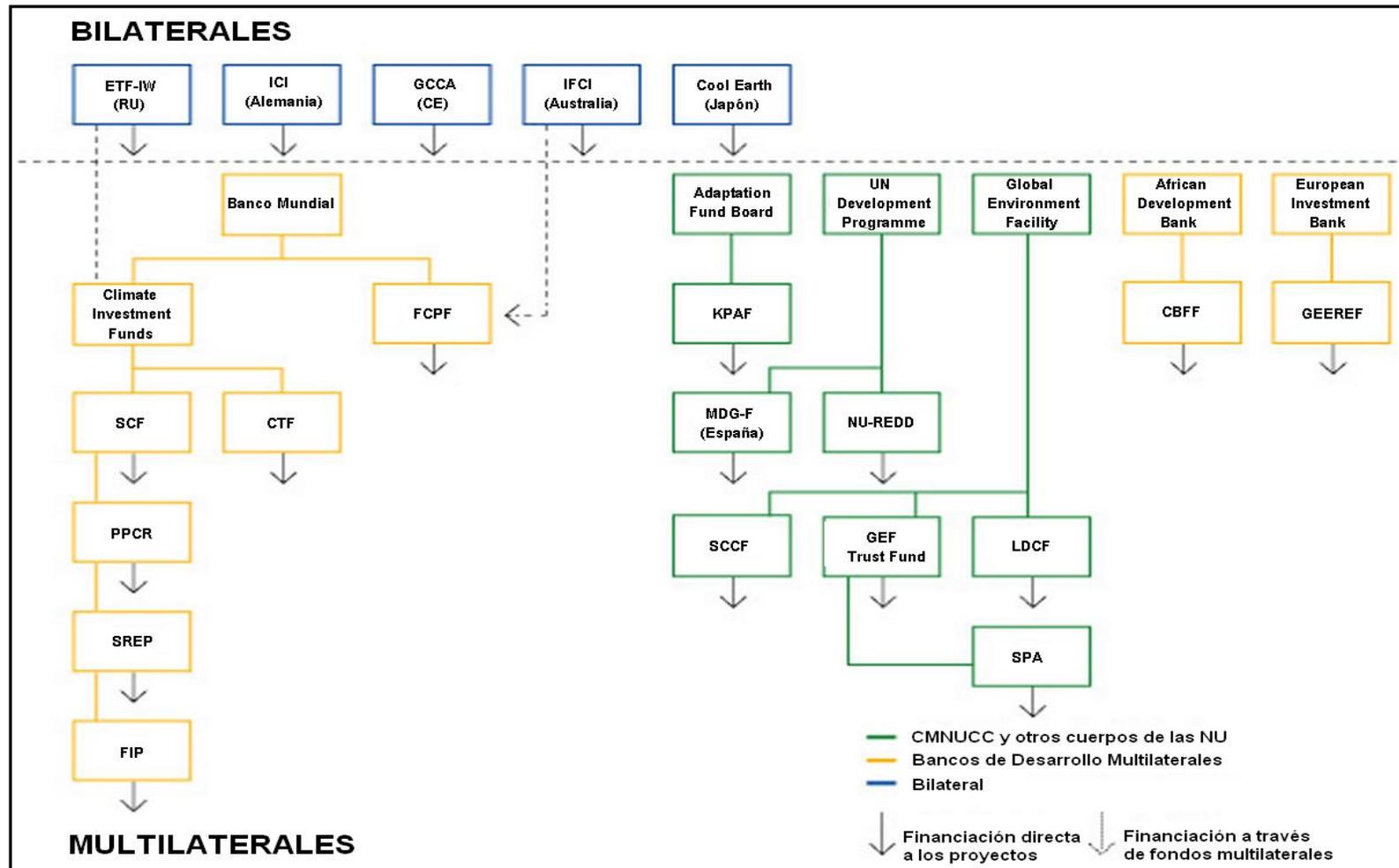
Al día de hoy la definición de los países más vulnerables, como condición para la priorización en la asignación de recursos para adaptación, fue replanteada, gracias a la gestión nacional, que permitió reabrir la discusión frente a la creciente vulnerabilidad de países como Colombia, que a pesar de no pertenecer a grupos como el de países menos desarrollados y los Pequeños Estados Insulares, enfrenta enormes afectaciones por eventos extremos como los vividos durante el año 2010. Adicionalmente, se abre un nuevo escenario, basado en el Marco de Adaptación de Cancún, que plantea una nueva arquitectura con el establecimiento de un comité de adaptación que jugará un papel fundamental en la provisión de recursos, experiencias y capacitación para hacer frente al cambio climático.

En lo referente a los flujos financieros, la creación del Fondo Verde Climático da un nuevo marco de financiación bajo el cual los países desarrollados deben proporcionar por lo menos USD 100 billones anuales entre 2012-2020 para adaptación y mitigación. El nuevo marco de acción facilitado por el Acuerdo de Cancún promoverá el acceso de los países en desarrollo a las tecnologías necesarias para avanzar en trayectorias de desarrollo bajas en carbono así como para impulsar respuestas efectivas a los impactos del cambio climático. De igual forma, la evaluación de nuevos mecanismos de mercado, la continuidad del MDL y el establecimiento de un mecanismo REDD son elementos claves del nuevo régimen.

El compromiso mundial enmarca una meta de evitar el aumento de la temperatura global por encima de los dos grados centígrados, y a considerar una meta de 1,5°C hacia futuro.

## ANEXO 5. ARQUITECTURA DE LOS FONDOS DE CAMBIO CLIMÁTICO

Figura 5. Arquitectura de Fondos Climáticos



— CMNUCC y otros cuerpos de las NU  
— Bancos de Desarrollo Multilaterales  
— Bilateral

↓ Financiación directa a los proyectos  
↓ Financiación a través de fondos multilaterales

**Tabla 6. Descripción de los Fondo Climáticos**

<b>Fondo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Administrado por:</b>	<b>Áreas focales</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Monto del Fondo</b>
Least Developed Countries Fund	Multilateral	The Global Environment Facility (GEF)	Adaptación	Abordar las necesidades de los 48 Países Menos Adelantados, quienes son especialmente vulnerables a los impactos adversos del cambio climático. Esto incluye la preparación y ejecución de programas nacionales de adaptación para identificar sus necesidades	<b>Esperados:</b> USD 176.470.000 <b>Depositado:</b> USD 135,45 millones (2010) <b>Desembolsados:</b> USD 111,86 millones
MDG Achievement Fund- Environment and CC thematic window	Multilateral	UNDP	Adaptación, Mitigación en general	Ayudar a reducir la pobreza y la vulnerabilidad en los países elegibles apoyando intervenciones que mejoren la gestión ambiental y la prestación de servicios a nivel nacional y local, aumentar el acceso a nuevos mecanismos de financiación y aumentar la ca	<b>Esperado:</b> USD 90 millones <b>Depositado:</b> USD 90 millones <b>Desembolsados:</b> USD 85,5 millones
Pilot Program for Climate Resilience	Multilateral	Banco Mundial	Adaptación	Ofrecer incentivos para medidas complementarias y para un cambio transformacional en la integración de la consideración de la resistencia climática en la planificación del desarrollo nacional en consonancia con la reducción de la pobreza y los objetivos d	<b>Esperado:</b> USD 967 millones (2010) <b>Depositado:</b> USD 161.000.000 (marzo 2010) <b>Desembolsados:</b> Ninguno al momento
Scaling-Up Renewable Energy Program for Low Income Countries	Multilateral	Banco Mundial	Mitigación en general	Ayudar los países de bajos ingresos a fomentar un cambio transformacional a una vía de bajas emisiones de carbono mediante las energías renovables. Superar los obstáculos para aumentar las inversiones del sector privado. Resaltar los cobeneficios económicos	<b>Esperado:</b> USD 300 millones (2010) <b>Depositado:</b> USD 24 millones <b>Desembolsados:</b> USD 20 millones (2010)

Fondo	Tipo	Administrado por:	Áreas focales	Objetivo	Monto del Fondo
Special Climate Change Fund	Multilateral	The Global Environment Facility (GEF)	Adaptación	Implementar medidas de adaptación a largo plazo que aumenten la resistencia de los sectores a los impactos del cambio climático. Los proyectos se deben focalizar en medidas, políticas y estrategias de largo plazo. La FECC debe servir como un catalizador p	<p><b>Esperado:</b> USD 121,7 millones (2010)</p> <p><b>Depositado:</b> USD 100,53 millones (2010)</p> <p><b>Desembolsados:</b> USD 91,20 millones (a partir de 2009)</p>
Strategic Climate Fund	Multilateral	Banco Mundial	Mitigación - REDD, Adaptación, Mitigación en general	Sirve como un fondo global para varios programas para poner a prueba enfoques innovadores respecto al cambio climático. Es un vehículo de paraguas para la recepción de fondos de donantes y desembolsos de fondos específicos y programas destinados a dirigir	<p><b>Esperado:</b> USD 2,5 billones (2010)</p>
Strategic Priority on Adaptation	Multilateral	The Global Environment Facility (GEF)	Adaptación	Apoyar proyectos piloto que demuestran cómo la planificación de la adaptación y de la evaluación podrían convertirse en proyectos a gran escala. Atender las necesidades de adaptación local y generar beneficios ambientales mundiales en las esferas de activ	<p><b>Esperado:</b> No aplica</p> <p><b>Depositado:</b> USD 50 millones</p> <p><b>Desembolsados:</b> USD 50 millones</p>
UN-REDD Programme	Multilateral	UNDP	Mitigación - REDD	Equilibrar la balanza económica a favor de la gestión sostenible de los bosques para que sus servicios y bienes económicos, ambientales y sociales, beneficien países, comunidades y usuarios de bosques al tiempo que se contribuye a importantes reducciones	<p><b>Esperado:</b> USD 74,4 millones (2010)</p> <p><b>Depositado:</b> USD 54,13 millones (2010)</p> <p><b>Desembolsados:</b> USD 6,9 millones</p>

Fondo	Tipo	Administrado por:	Áreas focales	Objetivo	Monto del Fondo
Adaptation Fund	Multilateral	Adaptation Fund Board	Adaptación	Financiar proyectos y programas de adaptación para reducir los efectos adversos del cambio climático en países en desarrollo que sean parte del Protocolo de Kioto.	<b>Esperado:</b> USD 63.765.011 (Abril de 2010) <b>Depositados:</b> USD 99.56 millones (Abril 2010)
Amazon Fund (Fundo Amazônia)	Multilateral	Brazilian Development Bank (BNDES)	Mitigación - REDD, Adaptación, Mitigación en general	Recaudar donaciones para las inversiones no reembolsables para los esfuerzos para prevenir, controlar y combatir la deforestación, y para promover la conservación y utilización sostenible de los bosques en el bioma amazónico	<b>Esperado:</b> USD 1 billones <b>Depositado:</b> USD 110 millones (Diciembre 2009) <b>Desembolsado:</b> USD 38,9 millones (Abril 2010)
Clean Technology Fund	Multilateral	Banco Mundial	Mitigación en general	Financiar acciones de transformación por: (a) demostración de un desarrollo bajo en carbono; (b) implementación, difusión y transferencia de tecnologías limpias; (c) promoción de cobeneficios sociales y medioambientales; (d) Promover la cooperación intern	<b>Esperado:</b> 4.378 billones (Junio de 2010) <b>Depositado:</b> USD 450 millones <b>Desembolsados:</b> USD 9,3 millones * En marzo de 2010 el CTF aprobó USD 150 millones para Colombia.
Congo Basin Forest Fund	Multilateral	African Development Bank	Mitigación - REDD	Aliviar la pobreza y abordar el cambio climático mediante la reducción de la tasa de deforestación. Su propósito es otorgar subvenciones para desacelerar y revertir la tasa de deforestación en la cuenca del Congo, conservación de bosques, beneficiar las c	<b>Esperado:</b> £ 100.000.000 <b>Depositado:</b> Desconocido <b>Desembolsados:</b> No está claro
Cool Earth Partnership	Bilateral	Gobierno de Japón	Adaptación, Mitigación en general	Prestar asistencia a los países en desarrollo que están haciendo esfuerzos para reducir las emisiones de GEI para que logren el crecimiento económico contribuyendo a la estabilidad del clima. Esta asistencia se dará principalmente en los temas de adaptac	<b>Esperado:</b> USD 10 billones <b>Depositado:</b> Desconocido <b>Desembolsados:</b> Desconocido

<b>Fondo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Administrado por:</b>	<b>Áreas focales</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Monto del Fondo</b>
Environmental Transformation Fund - International Window	Bilateral	Gobierno del Reino Unido	Adaptación, Mitigación en general	Apoyar el desarrollo y la reducción de la pobreza mediante la protección del medio ambiente, y la ayuda a los países pobres frente al cambio climático.	<b>Esperado:</b> £ 800.000.000 (2007) <b>Depositado:</b> £ 100 millones en 2008/2009 y £ 200 millones en 2010 <b>Desembolsados:</b> £300.000.000 (a 2010)
Forest Carbon Partnership Facility	Multilateral	Banco Mundial	Mitigación - REDD	Ayudar a un grupo selecto de países en la preparación de un sistema de incentivos para reducir emisiones de deforestación y degradación del suelo (REDD).	<b>Esperado:</b> USD 115,2 millones <b>Depositado:</b> USD 50,9 millones (junio 2009) <b>Desembolsos:</b> Desconocido
Forest Investment Program	Multilateral	Banco Mundial	Mitigación - REDD	Apoyar esfuerzos REDD en países en desarrollo, proporcionando financiación temprana para reformas e inversiones a través de la construcción de esfuerzos estratégicos de preparación a REDD, teniendo en cuenta oportunidades que les permitan adaptarse a los	<b>Esperado:</b> USD 558 millones <b>Depositados:</b> USD 33 millones (marzo 2010) <b>Desembolsos:</b> Ninguno hasta el momento
GEF Trust Fund - Climate Change focal area	Multilateral	The Global Environment Facility (GEF)	Adaptación, Mitigación en general	Ayudar a países en desarrollo y a economías en transición a contribuir al objetivo general de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC). Los proyectos apoya medidas que reduzcan al mínimo los daños del cambio climático med	<b>Esperado:</b> USD \$2008 millones (2006) <b>Depositado:</b> USD 3.130 millones (a jun 2010) <b>Desembolsados:</b> USD 2,55 billones (a partir de 2009)

Fondo	Tipo	Administrado por:	Áreas focales	Objetivo	Monto del Fondo
Global Climate Change Alliance	Multilateral	La Comisión Europea	Mitigación - REDD, Adaptación, Mitigación en general	Profundizar el diálogo y reforzar la cooperación con los socios sobre el Cambio Climático.	<b>Esperado:</b> € 96,2 millones (2010) <b>Depositado:</b> € 139.600.000 <b>Desembolsados:</b> Ninguno a la fecha
Global Energy Efficiency and Renewable Energy Fund	Multilateral	La Comisión Europea	Mitigación en general	Obtener beneficios de la implementación de tecnologías de eficiencia energética y energías renovables. Alcanzar un alto apalancamiento de las finanzas públicas al ofrecer rendimientos preferenciales a fondos privados. Alcanzar un alto grado de sostenibili	<b>Esperado:</b> € 108 millones (200-2011) <b>Depositado:</b> € 22,5 millones <b>Desembolsados:</b> € 22,5 millones
International Climate Initiative	Bilateral	Gobierno de Alemania	Adaptación, Mitigación en general	Aportar ayuda financiera a proyectos internacionales de mitigación del cambio climático, adaptación y biodiversidad. Garantizar que estas inversiones apalquen inversión privada de una magnitud mayor. Garantizar que los proyectos financiados apoyen estra	<b>Esperado:</b> € 120.000.000 / año <b>Depositado:</b> € 240 millones (2008 y 2009) <b>Desembolsados:</b> € 150.600.000 (2008 y 2009)
International Forest Carbon Initiative	Bilateral	Gobierno de Australia	Mitigación - REDD	Demostrar que REDD puede ser parte de un acuerdo global de cambio climático post 2012 equitativo y eficaz. Aumentar la vigilancia internacional de sumideros y la capacidad de contabilidad. Llevar a cabo actividades de demostración de la reducción de emisi	<b>Esperado:</b> USD 500 millones <b>Depositado:</b> USD 85 millones <b>Desembolsados:</b> USD 68 millones (junio de 2009)

Fuente: [www.unfccc.org](http://www.unfccc.org)

## **ANEXO 6. Información sobre Cambio Climático para la Toma de Decisiones**

Los desafíos de la mitigación y la adaptación se han convertido en parte central de la planeación territorial y la gestión de la economía. Por esto, la Estrategia Institucional para la Articulación de Políticas y Acciones en Materia de Cambio Climático en Colombia debe reconocer la importancia de tener acceso a información y análisis de alta calidad y del fortalecimiento de la capacidad técnica y de gestión del conocimiento de las instituciones, cuya experiencia y memoria institucional en el tema de cambio climático han aportado información de gran relevancia para la toma de decisiones a nivel territorial y ambiental y para la comparación internacional.

Esta información y análisis son resultado de acciones como generación de escenarios climatológicos futuros a escalas nacional, regional y local; cuantificación de los impactos físicos sobre ecosistemas, sociedades y actividades económicas; estimación de los costos y beneficios económicos y sociales de los mismos; y valoraciones de vulnerabilidad. Dentro de la generación de información, es indispensable considerar la necesidad de alinear los datos recolectados y producidos por los ministerios, departamentos administrativos e institutos de investigación, con las necesidades para generar los correspondientes análisis para la toma de decisiones.

Los individuos, las empresas y la sociedad civil no se pueden adaptar autónomamente sin información fiable y proyecciones de lo que sucederá en el futuro, más aún si se tiene en cuenta que algunas de las decisiones de inversión se tendrán que realizar mucho antes de que los efectos del cambio climático sean visibles. Medir y comparar los beneficios y los costos esperados a lo largo del tiempo, asociados a diferentes niveles de adaptación y mitigación resulta de gran ayuda para decidir cuándo, con qué rapidez y dónde deben llevarse a cabo las políticas de cambio climático.

Información de alta calidad sobre el cambio climático y su difusión a nivel nacional resultan indispensables para la elaboración de modelos que permitan pronosticar con un cierto grado de certidumbre los efectos del cambio climático, así como previsiones

meteorológicas acertadas. Un buen uso de la información sobre costos y beneficios de varias inversiones alternativas en términos de los daños evitados a través de la adaptación y de los beneficios obtenidos de ésta, es indispensable para convertir los riesgos del cambio climático en decisiones de inversión. Al igual, es de gran importancia integrar la información del cambio climático en aspectos de todos los procesos de planificación nacionales, subnacionales y sectoriales y en las proyecciones macroeconómicas.

El fortalecimiento de la Red Hidrometeorológica Nacional es uno de los requerimientos de mayor importancia para poder contar con información cuantitativa precisa de alta calidad. Por lo anterior, y considerando las actuales solicitudes de los sectores socioeconómicos nacionales en materia de información hidrometeorológica, así como los impactos severos que el cambio climático está generando en el país, y que muy posiblemente se intensificarán en las próximas décadas, se concluye que es indispensable adelantar un diagnóstico completo tanto de las redes de estaciones como del sistema de información hidrometeorológico del IDEAM. La finalidad de este diagnóstico deberá ser la modernización de todo el sistema, de modo que responda de manera eficiente a las demandas nacionales, lo cual seguramente tendrá implicaciones sobre el fortalecimiento de las áreas técnicas pertinentes de dicha institución.

La iniciativa de la Red Hidrometeorológica Nacional deberá estar acompañada de acciones tales como: fortalecimiento, ampliación o creación de la red nacional de monitoreo de fuentes hídricas, de áreas glaciares, de monitoreo marino, de monitoreo de la calidad del aire; la actualización de los inventarios de emisiones; el desarrollo y actualización de inventarios forestales; la firma de acuerdos internacionales de cooperación para intercambio de información; y la implementación de modelos de simulación de escenarios climatológicos altamente ajustados y adecuados a la realidad colombiana.

Adicionalmente, se necesita el desarrollo de programas de formación y capacitación de recurso humano en áreas como: técnicas de modelación y simulación climatológica; técnicas de aumento de la resolución de modelos globales; técnicas de análisis de impactos y evaluación de la vulnerabilidad; y análisis de prospectiva (escenarios socio económicos y

técnicas de valoración económica de impactos. De igual manera es indispensable garantizar los recursos necesarios para que se generen y actualicen bases de datos a las que puedan tener acceso los agentes involucrados y que sean insumo fundamental para la toma de decisiones en temas de cambio climático; fortalecer los espacios de participación comunitaria para la adaptación al cambio climático; y reconocimiento y dialogo de saberes en análisis de vulnerabilidad e identificación de medidas de adaptación.

### **Generación de información sobre cambio climático en las estadísticas oficiales (DANE)**

En abril de 2008 en la ciudad de Oslo, Noruega se desarrolló “La Conferencia sobre el Cambio Climático y las Estadísticas Oficiales”, escenario propuesto para discutir cómo las estadísticas oficiales pueden proporcionar la información necesaria para el monitoreo, medición y análisis de los temas relacionados con el cambio climático. En esta conferencia la CMNUCC y la Comisión Estadística de las Naciones Unidas, recomendaron al Comité de Expertos sobre Cuentas Ambientales y Económicas de las Naciones Unidas asumir la tarea de velar por la incorporación de la información sobre cambio climático en las estadísticas oficiales, con el fin de establecer los estándares y metodologías propias para su medición y análisis.

A partir de esta conferencia el cambio climático hace parte del plan de trabajo anual de la Comisión de Estadísticas, y en su 40° período de sesiones en el año 2009 se dan los primeros lineamientos para la integración del tema en las tareas propias de las instituciones de estadística, que para el caso de Colombia es el DANE.

Por lo anterior, el DANE integró el componente de cambio climático en la Dirección de Síntesis y Cuentas Nacionales específicamente en el Grupo de Indicadores y Cuentas Ambientales; y siguiendo las recomendaciones internacionales en el sentido de identificar las necesidades de información estadística, se evaluó preliminarmente lo concerniente a los datos para la presentación de los inventarios nacionales de GEI y algunos acercamientos en el ámbito de la vulnerabilidad. Es importante mencionar que la identificación de necesidades de información estadística se deriva de los requerimientos

técnicos, científicos y políticos en el ámbito nacional sobre cambio climático, y que hasta el momento el país ha utilizado la información estadística existente que ha sido generada por diversas fuentes y en distintos periodos de tiempo con objetivos diferentes al cambio climático y que en un gran porcentaje no satisfacen las necesidades de información.

Igualmente, partiendo del marco legal del DANE donde de acuerdo al Decreto 262 de 2004 la institución debe “elaborar las cuentas anuales, trimestrales, nacionales, regionales y satélites (entre ellas las de medio ambiente), para evaluar el crecimiento económico nacional, departamental y sectorial”; la Dirección de Síntesis y Cuentas Nacionales específicamente en el grupo de Indicadores y Cuentas Ambientales se desarrollan las cuentas económico-ambientales que a través de los flujos monetarios y físicos, permiten describir las interrelaciones existentes entre la economía y el medio ambiente. Esto, con el fin de apoyar la formulación de políticas públicas. Para ello, cuantifica los fenómenos de deterioro y mejoramiento del medio ambiente, los gastos destinados a la conservación, mitigación, protección del medio ambiente y, a su vez, determina la variación en el estado de los recursos naturales.

Las cuentas económico-ambientales se estructuran a partir de las cuentas nacionales, comparten sus conceptos básicos, definiciones y clasificaciones; permiten ampliar la capacidad analítica de la contabilidad nacional a determinadas áreas de interés socio-económico y ambiental de una manera flexible, sin sobrecargar o distorsionar el sistema central. En este marco se elabora la cuenta de emisiones que permite cuantificar las emisiones de gases contaminantes derivados de las actividades económicas desde la extracción, producción, consumo intermedio, productos finales y consumo final de los productos (hogares). La información que permite cuantificar estas emisiones proviene de las actividades económicas que conforma el Sistema de Cuentas Nacionales de Colombia. Entre los gases emitidos se estiman las emisiones de GEI con el fin de identificar la contribución al cambio climático de las actividades económicas que se desarrollan en el país.

## **Estudio de Impactos Económicos de Cambio Climático para Colombia – EIECC**

La incertidumbre y el riesgo asociados al cambio climático suponen acciones prontas y decididas hacia una economía menos carbono-dependiente. Para llevar a cabo la transición tecnológica correspondiente con niveles de concentración de GEI no peligrosos, el diseño de políticas costo-efectivas es esencial. El estudio sobre “La Economía del Cambio Climático”, comisionado a Lord Nicholas Stern del Departamento del Tesoro del Reino Unido, ha establecido un marco de referencia para evaluar los impactos económicos bajo distintos escenarios de cambio climático; las opciones de política para lograr niveles de estabilización de bajo riesgo catastrófico; y los costos y opciones de adaptación. El estudio indica los riesgos de la inacción y sugiere tomar prontas medidas para evitar mayores costos económicos y sociales asociados a un cambio climático con consecuencias irreversibles. Un estudio de carácter similar en Colombia (EIECC) permitirá entender las relaciones entre clima, ecosistemas, economía y población, lo que hará posible cuantificar el impacto económico del cambio climático. A partir de lo anterior, se podrán evaluar las distintas alternativas de política para tomar decisiones en cuanto a adaptación y mitigación.

El EIECC tiene como objetivo evaluar costos, impactos y posibilidades de mitigación y adaptación del cambio climático para Colombia, con el propósito de identificar opciones estratégicas, desarrollar mecanismos e instrumentos, y tomar previsiones para enfrentar los retos del cambio climático de largo plazo en los sectores económicos principales y en las distintas regiones del país. Para la elaboración del reporte, se requieren análisis específicos por sector, los cuales deberán integrar la definición de líneas base a los que se incorporarán diferentes escenarios de acumulación de GEI en la atmósfera y sus consecuencias para el cambio climático. En su parte fundamental, el estudio realizará propuestas de política pública, específicamente identificará acciones que serán priorizadas, en la medida de lo posible, en función de su costo-beneficio relacionadas con instrumentos al alcance del Gobierno, sobretodo de política fiscal tales como normatividad, gasto público, impuestos, subsidios y precios de bienes públicos. De estas prioridades se elaborará una agenda a corto, mediano y largo plazo. Otro de los propósitos del estudio es realizar un diagnóstico de vacíos de información para el fortalecimiento de la generación de información y bases de datos para el seguimiento de los programas y

políticas relacionadas con temas de cambio climático. El EIECC deberá representar un aporte significativo al desarrollo de la agenda nacional al incorporar criterios de sostenibilidad de medio ambiente a los objetivos de mejora en el bienestar económico y social del país.

El EIECC será un estudio dinámico, flexible, multidisciplinario y de largo plazo. Lo anterior responde a la necesidad de usar regularmente nueva información para valorar si el nuevo conocimiento adquirido con respecto a las variables claves es consistente con la consecución de los objetivos especificados en las políticas. De esta manera la credibilidad de las políticas para enfrentar el cambio climático, respaldadas por los resultados del EIECC, aumentará en la medida en que los responsables ajustan las políticas para mantenerse firmes en la persecución de los objetivos. Con respecto a la mitigación es importante tener en cuenta que la trayectoria precisa de las emisiones anuales de GEI dependerá, entre otros factores, de cómo se implementen las políticas de cambio climático, del ritmo de crecimiento económico nacional y mundial y del alcance de la innovación, particularmente en el sector energético. Con respecto a la adaptación, cualquier estrategia debería ser lo más flexible posible, capaz de responder a nueva información y a circunstancias cambiantes, y suficientemente robusta para ser efectiva, con respecto a su costo, en una variedad de posibles situaciones futuras. Esto está de acuerdo con el enfoque de manejo adaptativo que ha sido propuesto para políticas públicas en materia ambiental, que deben ser capaces de responder a ambientes ecológicos y sociales cambiantes.

Es importante resaltar que la naturaleza del EIECC obliga la modelación de sistemas naturales y socio-económicos altamente complejos en lo que se refiere a número de variables y la relación funcional entre ellas. La dificultad fundamental de la modelación de los impactos económicos del cambio climático radica en la alta demanda de información, la necesidad de integrar disciplinas diferentes a la Economía (Biología, Agronomía, Meteorología, Medicina, Ingeniería y Física, entre otras), la incertidumbre que en todo el planeta rodea los fenómenos climáticos (ya que estos son altamente impredecibles) y las intensas discusiones científicas alrededor de cómo la actividad humana altera su curso natural vía emisión de GEI. El IPCC se ha ocupado de la generación de diversos escenarios

de emisiones, por lo que el EIECC más que ser predictivo, caracterizará las alteraciones en la dinámica de la economía nacional frente a estos y otros escenarios. Una vez sean definidos teóricamente los modelos a implementar en cada fase del estudio, sus resultados estarán determinados por las condiciones iniciales y el valor de los parámetros, los cuales son características propias del contexto nacional.

En el contexto del EIECC, el Departamento Nacional de Planeación ha avanzado en la elaboración de modelos económicos que incorporan efectos de cambio climático. La gran mayoría de modelos utilizados en el mundo para estudiar estos temas está representada por los Modelos de Equilibrio General Computable. La razón de lo anterior radica en que tiene lógica pensar que medidas de política de cambio climático y cambios esperados en condiciones exógenas pueden tener efectos que repercutan simultáneamente sobre todos los sectores de la economía, es decir tener efectos de equilibrio general. Adicionalmente los Modelos de Equilibrio General Computable pueden ser diseñados para periodos largos de tiempo. Teniendo en cuenta que los cambios climáticos necesarios para generar significativos impactos sobre la economía ocurrirán en el largo plazo y que los beneficios resultantes de implementar políticas de cambio climático se verán más adelante que los costos de implementar dichas políticas, resulta importante utilizar modelos que incorporen el muy largo plazo.

### **Arreglo temático**

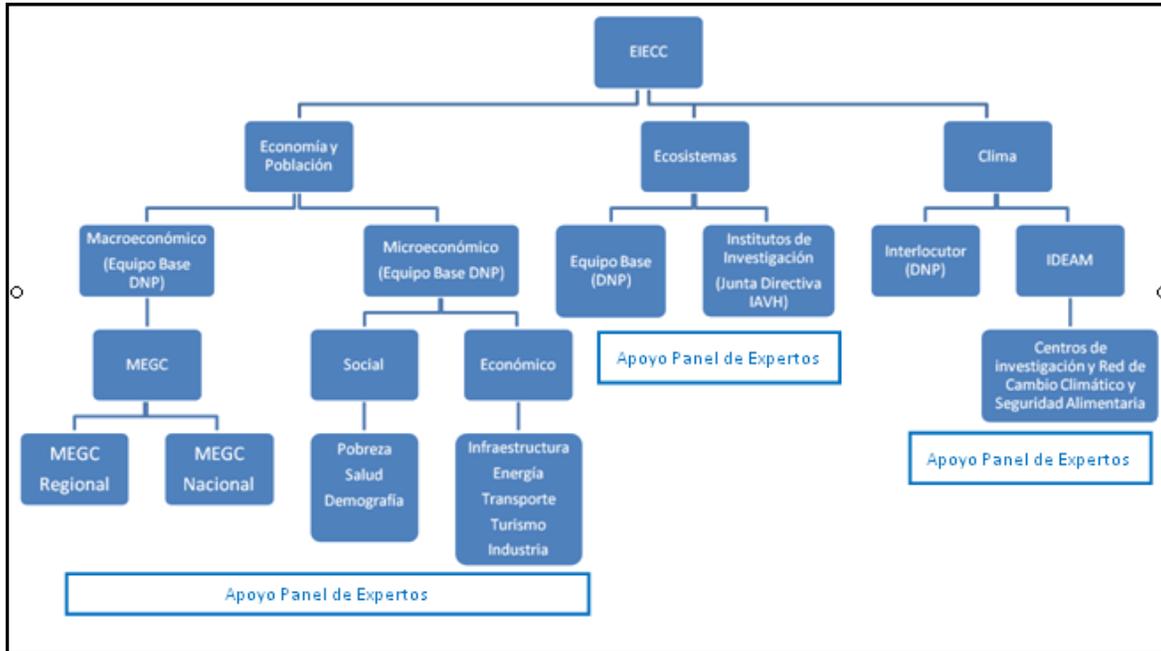
El Departamento Nacional de Planeación ha avanzado en la consolidación de un arreglo institucional para trabajar los temas de cambio climático. Es así como, con el fin de organizar y establecer una política definida en materia de cambio climático, liderar a nivel nacional el EIECC y promover la incorporación de las recomendaciones del mismo en políticas nacionales sectoriales y territoriales, el Departamento Nacional de Planeación ha constituido el Comité de Cambio Climático. El arreglo Temático y la metodología del EIECC se describen a continuación.

El Subdirector General del Departamento Nacional de Planeación preside el Comité de Cambio Climático y el Subdirector de Desarrollo Ambiental Sostenible en coordinación

con el Director de Estudios Económicos tienen a su cargo la Secretaría Técnica. Todos los directores técnicos del Departamento Nacional de Planeación hacen parte del comité y podrán ser invitados delegados del Ministerio de Hacienda y Crédito Público, del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial o quien haga sus veces y del IDEAM y/o otras instituciones de investigación, así como expertos en áreas relacionadas con el desarrollo de las actividades del Comité. Este Comité será responsable de garantizar que el EIECC se desarrolle con los más altos estándares de rigor científico y académico que faciliten influir en la toma de decisiones de los sectores público y privado.

Con respecto al arreglo temático del estudio (ver Figura 6), se prevé contar con una estructura en donde se conforme un panel de expertos nacionales e internacionales para cada tema que contará con un equipo de trabajo enfocado a la adaptación y elaboración de modelos así como a la recolección de datos relevantes. En la parte de economía y población, este tema será liderado por el Departamento Nacional de Planeación y tendrá una visión microeconómica y macroeconómica. En la parte macro se trabajará con Modelos de Equilibrio General Computable tanto nacionales como regionales y en la parte micro se realizarán análisis sociales y económicos. El módulo de ecosistemas contará con el apoyo de la Junta Directiva del Instituto del IAvH. Finalmente la parte de clima será liderada por el IDEAM, el Departamento Nacional de Planeación actuará como interlocutor y contará con un panel de expertos en donde participarán diversos centros de investigación y en específico la Red de Cambio Climático y Seguridad Alimentaria que se encuentra en proceso de formación. De igual manera, habrá una persona líder del estudio la cual estará encargada de consolidar bajo un marco conceptual coherente los resultados de los diferentes grupos de trabajo, así como de dirigir y proponer las direcciones generales del estudio.

**Figura 6. Arreglo Temático del EIECC**



Fuente: DNP 2010

## ANEXO 7. Gestión Internacional para Acceder a Recursos de Cooperación

El Gobierno Colombiano ha gestionado y se encuentra gestionando cooperaciones internacionales para:

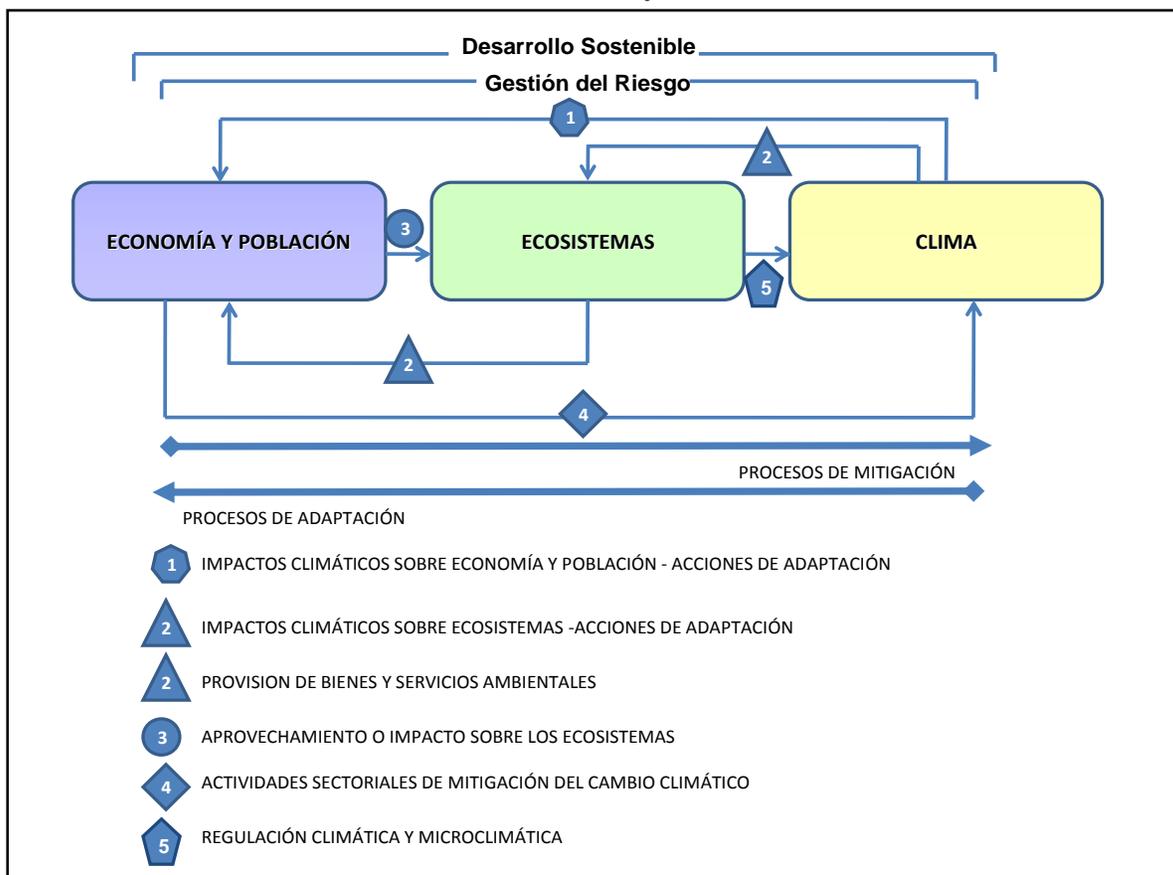
- Formular la Estrategia Colombiana de Desarrollo en Bajo Carbono (modelación, estimación de costos/beneficios de las medidas de mitigación); ya tiene once líneas de cooperación comprometidas
- Preparar a los sectores para medir emisiones de GEI
- Fortalecer la generación de inventarios de GEI nacionales
- Formular e implementar NAMAs en varios sectores
- Preparar al país para participar en mercados de carbono sectoriales o subsectoriales
- Fortalecer la capacidad de monitoreo de la cobertura de bosques en Colombia
- Fomentar la investigación en temas agrícolas

- Identificar las necesidades tecnologías para mitigación y adaptación de cada uno de los sectores priorizados (TNA)
- Formular e implementar la Estrategia REDD+
- Formular e implementar el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático
- Implementación de Protocolo Nacional para la Estimación de Contenidos de Carbono en Bosques en Colombia
- Implementación del Protocolo para la Cuantificación Nacional y Subnacional de Deforestación
- Desarrollar metodologías de análisis de impactos del cambio climático en áreas urbanas.

## ANEXO 8. Marco de Referencia y Visión Integral de la Estrategia Institucional para la Articulación de Políticas y Acciones en Materia de Cambio Climático en Colombia

Marco de referencia:

**Figura 7. Relaciones entre Economía y Población, Ecosistemas y Servicios Ecosistémicos y Clima**



Fuente: DNP 2009

De acuerdo con la Figura 7, se pueden establecer las relaciones entre clima, ecosistemas, economía y población, de la siguiente manera: (1) la relación del clima y la economía busca identificar qué impactos afectan la cadena productiva del sector por el cambio de régimen de precipitación, aumento del nivel del mar, o aumento y disminución de la temperatura, (2) permite identificar cómo el clima modifica potencialmente los ecosistemas claves para la provisión de bienes y servicios ecosistémicos que benefician a los sectores y también, reconoce cómo la modificación de los ecosistemas afecta la

economía y la población, (3) en este punto se establece la relación entre la economía y población con los ecosistemas, especialmente se identifica la degradación de los ecosistemas causada por los sectores, (4) se identifica cómo la emisión de GEI de los sectores afectan el clima y (5) permite identificar la manera como los cambios en los ecosistemas pueden influir sobre el comportamiento del clima. Por último se identifican los procesos de mitigación y adaptación que los sectores tendrán que afrontar ante el cambio climático en un contexto de gestión del riesgo al que se sobrepone un marco de referencia de desarrollo sostenible.

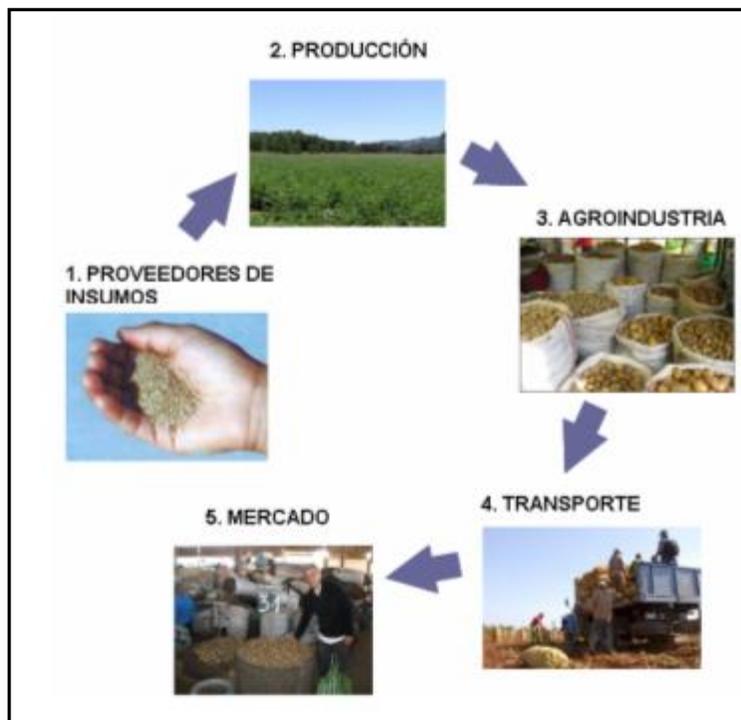
El marco de las relaciones antes expuesto involucra la realización de un análisis de tipo sectorial con el propósito de realizar un diagnóstico. Este análisis identifica los vínculos que hay entre clima, ecosistemas, economía y población y busca responder preguntas como: ¿Cuál es el efecto directo del cambio climático sobre el sector? (1), ¿Cuáles son los efectos del clima sobre los ecosistemas? (2), ¿Cuál es el efecto de los ecosistemas sobre la economía y población? (2), ¿Cuál es el efecto directo del sector sobre los ecosistemas? (3), y ¿Cuál es el efecto del sector sobre el clima? (4). Dichas preguntas son fundamentales para conocer la problemática del sector frente al cambio climático. A continuación se explica la naturaleza de cada una de las relaciones expuestas en el marco de referencia (Figura 7).



## **CLIMA - ECONOMÍA Y POBLACIÓN**

Esta relación busca realizar una descripción general de la cadena productiva del sector, con el propósito de identificar cuáles son los efectos de las variaciones inesperadas en las variables de clima sobre la cadena productiva. Como se muestra en la Figura 8.

**Figura 8. Cadena productiva genérica en agricultura**



Fuente: DNP

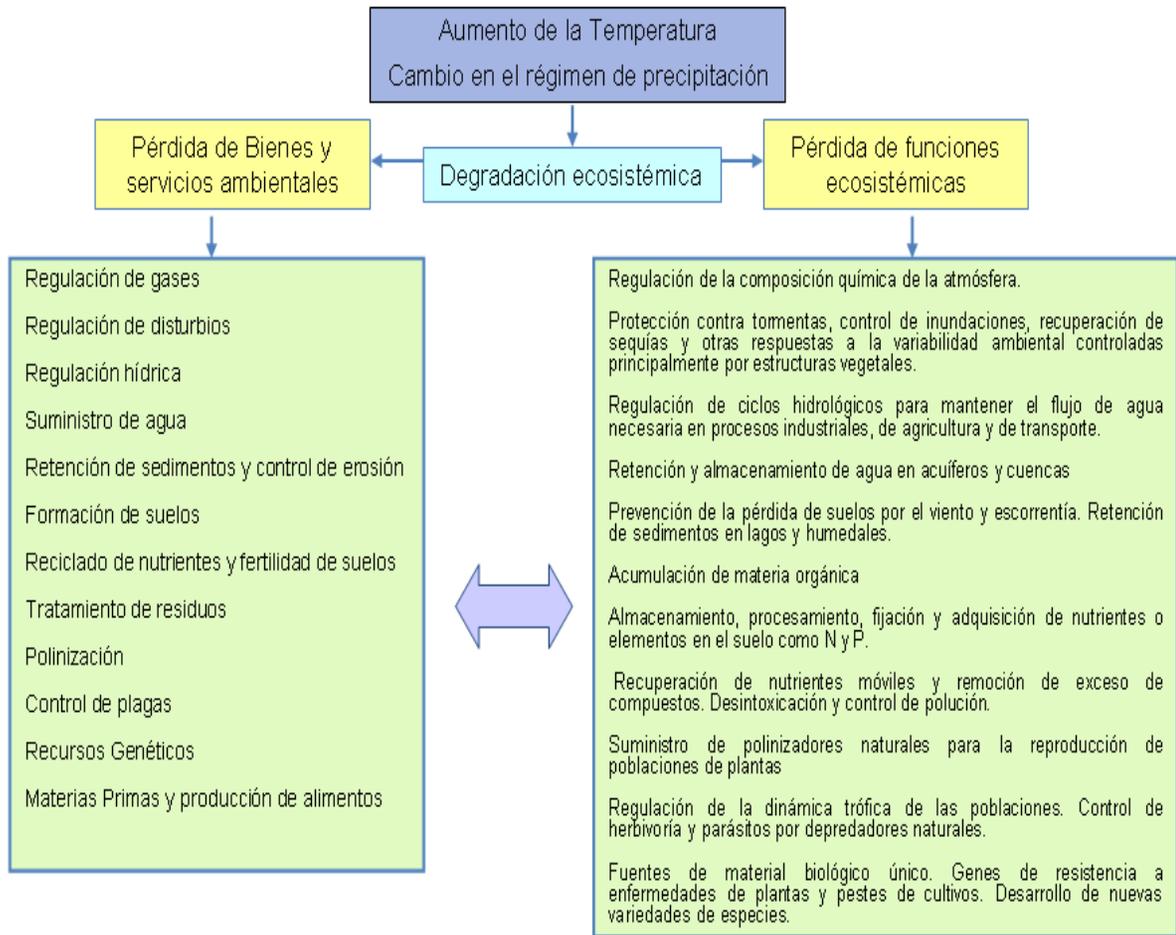
De acuerdo con la Figura 8, se podría establecer que cuando se produce un cambio en el clima (aumento de temperatura o disminución con respecto a los niveles observados, cambio en régimen de precipitación y aumento del nivel del mar) se genera una alteración en la calidad, y/o costos de los productos finales, así como en el área y productividad del sector.



## **CLIMA - VÍA ECOSISTEMA – ECONOMÍA Y POBLACIÓN**

“Existe una cercana relación de dependencia entre la integridad ecológica de los ecosistemas y los distintos componentes del bienestar humano” (González, 2008). Dado lo anterior, es fundamental establecer las relaciones que tiene el clima sobre los ecosistemas, y los bienes y servicios que éstos prestan a los sectores.

**Figura 9. Relación del clima – vía ecosistema – economía y población**



Fuente: DNP 2009

En la Figura 9, se aprecia cómo los cambios en el clima (aumento de la temperatura, cambio en el régimen de precipitación) contribuyen a la degradación de los ecosistemas y por consiguiente limitan la capacidad de suministrar bienes y servicios ambientales a los sectores (regulación de gases, regulación hídrica, formación de suelos). Asimismo, se ven afectadas las funciones de los ecosistemas, las cuales representan el soporte del equilibrio ecológico de la tierra.

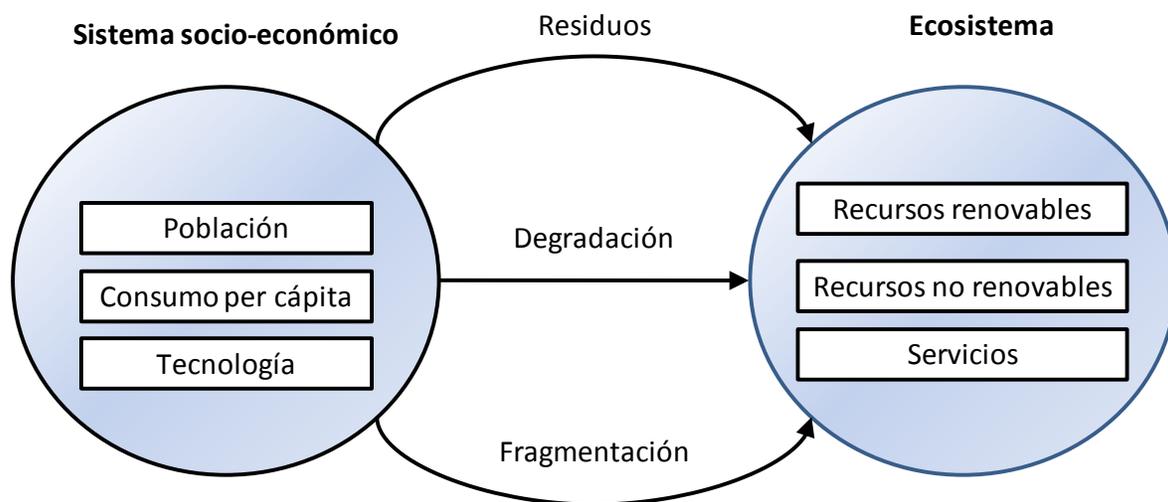
Es así como esta relación busca identificar cómo a través del tiempo el clima afecta potencialmente los ecosistemas bases para la productividad de una región.

### ECONOMÍA Y POBLACIÓN – ECOSISTEMAS

Existe una estrecha relación entre la sustentabilidad de la interacción hombre-ecosistema y la intensidad de las exigencias que la población hace a los ecosistemas. Todos dependemos de los sistemas naturales para obtener recursos energéticos y materias primas. Sin embargo, después de usar los recursos, éstos vuelven al ecosistema como desechos tales como el drenaje, la basura, o los efluentes industriales o también dejando una huella representada generalmente por ecosistemas degradados o fragmentados (Figura 10).

En la actualidad, prácticamente TODOS los ecosistemas del planeta han sufrido una severa transformación como resultado de las actividades humanas. Aunque los cambios globales se han evidenciado a una tasa acelerada en los últimos 50 años, las transformaciones están ocurriendo de forma más rápida en los países en vía de desarrollo ya que los recursos son usados de una manera poco eficiente (MEA, 2005).

**Figura 10. Impactos del sector socio-económico sobre los ecosistemas**



Fuente: DNP 2009

En términos generales, cuanto mayor sean las demandas sobre los ecosistemas, en términos de la intensidad del uso de los recursos, menos sustentables serán dichos recursos. El uso intenso de los recursos no renovables acaba más rápidamente con su disponibilidad, deteriorando la capacidad de los ecosistemas para proporcionarlos. La interacción

sustentable con los ecosistemas solamente es posible si las demandas se mantienen dentro de ciertos límites.

Es así como la relación entre economía y población y ecosistemas busca responder cómo los cambios en la cadena productiva afectan la calidad y cantidad de los ecosistemas. Lo anterior basado en que la degradación o transformación de los ecosistemas responderá a la demanda de recursos y de territorio por parte de cada uno de los sectores de la economía, generando cambios en la provisión de servicios ecosistémicos (Figura 10). Los siguientes sectores podrían tener un impacto importante sobre los ecosistemas: agricultura, ganadería, silvicultura, minería, energía y pesca. Los cambios en las productividades de estos sectores podrían generar diferentes demandas de recursos lo que causaría una serie de cambios biofísicos en los ecosistemas entre los que se podrían encontrar los siguientes: a) transformación de las coberturas vegetales y reducción de la diversidad biológica por destrucción de ecosistemas para el establecimiento de nuevos sistemas productivos (agrícola y ganadero), b) cambios en la calidad de los suelos producto de un aumento de cabezas de ganado en un territorio, c) reducción en la calidad y cantidad de agua en determinadas áreas por uso inefectivo en el sector minero y d) disminución en la oferta de peces en ríos y mares por acidificación y salinización de los océanos lo cual podría provocar una caída en la productividad del sector.

La naturaleza de estas relaciones hace necesario que se identifiquen los actores o sectores claves con los que cada sector productivo presenta conflictos por los recursos y qué mecanismos son usados para manejarlos. Un punto de conflicto clave es el espacio físico. La ampliación de la frontera agrícola, el crecimiento de las ciudades y las minas implican deforestación y degradación de ecosistemas naturales. De igual manera la contaminación del aire y el agua tienen influencia sobre los ecosistemas aledaños a los asentamientos humanos.



## **ECONOMÍA Y POBLACIÓN – CLIMA**

Esta relación busca identificar cómo las actividades económicas de cada sector contribuyen al cambio climático debido a la emisión de GEI. Con un grado de certeza muy alto se ha determinado que las emisiones antropogénicas a la atmósfera desde 1750 han causado el calentamiento global. A pesar que el efecto de las emisiones es global y que Colombia contribuye con solo el 0,37%, el nuevo panorama mundial de negociaciones enfatiza que los países en desarrollo deben contribuir a mitigar. Así, por más que el efecto de las emisiones colombianas sobre el clima sea mínimo, es necesario considerar las distintas alternativas para reducir la intensidad energética y la descarbonización de la economía.



## **ECOSISTEMAS – CLIMA**

Los ecosistemas influyen el clima tanto local como globalmente. Por ejemplo, a escala local, cambios en la cobertura vegetal pueden afectar la temperatura y la precipitación de un área particular. A escala global, los ecosistemas juegan un papel importante en el clima mediante el secuestro o emisión de GEI.

Sin embargo, el servicio de regulación climática prestado por los ecosistemas está íntimamente ligado con los impactos antrópicos que recaen sobre éstos y pueden ser analizados a través de las relaciones expresadas en .

*El direccionamiento de las relaciones funcionales y jerárquicas entre la gestión ambiental, la gestión del riesgo de desastre y la gestión del cambio climático y de estas gestiones con el territorio y el desarrollo sostenible<sup>10</sup>*

Para entender la relación entre la gestión ambiental, la gestión del riesgo de desastre y la gestión del cambio climático, es importante empezar por definir las. Es así como se entiende por gestión ambiental la administración del uso y manejo de los recursos ambientales para

---

<sup>10</sup> Esta sección sigue al pie de la letra párrafos extraídos del Producto No 2 del Contrato 084 de 2010, presentado por Alan Lavell al Departamento Nacional de Planeación.

mantener o recuperar y mejorar la calidad del medio ambiente, disminuir la vulnerabilidad, asegurar la productividad de los recursos y el desarrollo sostenible. La gestión ambiental representa la estrategia mediante la cual se organizan las actividades que afectan al ambiente. Busca lograr el máximo bienestar social y prevenir y mitigar los problemas potenciales que pudieran surgir del inadecuado uso de los recursos naturales, atacando sus causas. Supone un conjunto de actos que buscan la protección del ambiente y la promoción del desarrollo sostenible, lo que incluye desde la formulación de la política ambiental hasta la realización de acciones materiales con los propósitos indicados.

La gestión de riesgo de desastre, como propuesta o proceso de acción integral frente al tema de riesgo y desastre, data esencialmente desde finales de los 90, post Huracán Mitch, en Centroamérica, aunque los elementos teóricos y conceptuales que la sustentan comenzaron a configurarse desde los años 70, mediante los primeros desarrollos conceptuales y prácticos en torno a la noción de la vulnerabilidad social. Su fundamento sustantivo se basa en el reconocimiento de que el riesgo (la probabilidad de pérdidas y daños al futuro) es producto en gran parte de un proceso de construcción social, donde procesos colectivos específicos operan para crear condiciones de exposición y vulnerabilidad frente a distintas manifestaciones físicas de los entornos, requiriendo, entonces, un proceso de gestión ligado de cerca a los procesos de gestión del desarrollo sectorial y territorial, en aras de la reducción o previsión del riesgo.

El cambio climático, según el IPCC, es un cambio sustantivo en los patrones y parámetros del clima, resultado de variaciones en factores naturales y por la influencia de la intervención humana, específicamente a través de la emisión de GEI tales como el dióxido de carbono y el metano, el efecto de la isla de calor urbano, los cambios en los patrones rurales de uso del suelo y la deforestación. El cambio climático se contrasta y a la vez incluye la noción más común de “variabilidad climática”, la cual hace alusión a las diferencias que el clima o tiempo “estacionario” exhiben con referencia a las normas o promedios que lo tipifican, año por año, temporada por temporada, diurna y nocturnamente. Es decir, es la variabilidad interna del clima normal, la cual se expresa por medio de la incidencia de eventos climáticos irregulares, recurrentes pero dispersos en el tiempo,

extremos o anómalos. Esa variabilidad tipifica cualquier clima y el nuevo clima que se conforma con cambio climático tendrá su propia variabilidad interna que será punto de referencia nueva para la gestión del riesgo de desastre y la adaptación. Es la variabilidad climática per se el contexto en que la gestión del riesgo de desastre se ha desarrollado en su vertiente climática, a diferencia de la gestión necesaria frente al cambio climático, que debe considerar también los cambios en las normas y promedios.

Frente al cambio climático la sociedad y la política han considerado dos opciones de intervención distintas si bien relacionadas. Primero la llamada “mitigación” del cambio climático, donde el énfasis se pone en cambios en las prácticas humanas que conducen a la producción de los GEI o en cambios en las temperaturas ambientales, y en los “sumideros de carbono”, que ayudarían a eliminar los gases ya acumulados. La mitigación del cambio climático fue el tema que acaparó la atención de los científicos y políticos en gran medida hasta entrado el siglo XXI, cuando la adaptación al cambio comenzó a cobrar más atención y consideración institucional, financiera, y, finalmente, política; y, con gran relevancia para los países en vías de desarrollo quienes a la vez que no contribuyen en general de forma significativa al cambio del clima, si sufren sus consecuencias y requieren entonces de un ajuste frente a sus efectos negativos potenciales.

Así, la adaptación constituye la segunda entrada al problema del cambio climático, la cual plantea ajustes en los patrones humanos de asentamiento, de producción, de circulación, de construcción, entre otros, generando mayor congruencia con las exigencias de un clima cambiado in situ, en los niveles locales, regionales y globales.

La adaptación se ha utilizado como noción, concepto o práctica para captar el ajuste humano y ecosistémico requerido frente a distintas circunstancias, presentes o proyectadas, para el clima futuro. Primero, ajustes frente a cambios en los promedios y normas del clima sufridos en distintos lugares en distintas épocas del año, diurna o nocturnamente. Segundo, ajustes frente a cambios en la incidencia temporal y espacial, intensidad y recurrencia de eventos extremos, medianos y pequeños del clima. Tercero, ajustes a cambios en los niveles

de mar y en la disponibilidad de agua a raíz de la pérdida de hielo glacial en zonas montañosas.

La adaptación se utiliza como concepto e indicación de práctica también al considerar los ajustes necesarios frente a los impactos o efectos secundarios del cambio en el clima en los vectores o condiciones de salud humana y animal.

Esta diversidad de aspectos y condiciones en que se supone que la adaptación se da o se debe dar, presenta uno de los desafíos más grandes para una consideración de las relaciones gestión del riesgo de desastre y gestión ambiental con la mitigación y adaptación al cambio climático. Toca tan diverso rango de circunstancias que la precisión con que se manejan los temas e instrumentos de la gestión ambiental y la gestión del riesgo de desastre se pierde debido a la diversidad de las circunstancias consideradas bajo la noción de la adaptación al cambio climático.

Lo que queda constante e inequívoco y establece un nexo claro con la gestión del riesgo de desastre es que todo ajuste o adaptación es una reacción al riesgo ya plasmado o por plasmarse y cada ajuste requiere de una modificación en las relaciones ser humano-medio ambiente natural, así estableciendo un nexo irrevocable con la gestión ambiental.

Al buscar las interrelaciones e integración conceptual entre éstas tres gestiones distintas, es claro que las características de cada una de éstas sirve para delimitar y limitar la amplitud de nuestras consideraciones, dado que, no todo lo concerniente a la gestión ambiental es pertinente para la gestión de riesgo de desastre o la adaptación o mitigación del cambio climático, ni todo lo de gestión del riesgo de desastre es pertinente para las otras gestiones.

Desde ahí, reconocemos que la gestión del riesgo de desastre más que una disciplina, práctica instrumental, o método en sí, es más bien un proceso complejo, una estrategia conducente a un fin- la reducción y previsión del riesgo de desastre- y para lo cual requiere de armas, estrategias, instrumentos y mecanismos particulares, los cuales, en gran parte, derivan de otros tipos de gestión o práctica en el campo del desarrollo, como lo

son la gestión ambiental, la gestión territorial, la gestión de los medios de vida, la gestión de la salud etc., todos componentes en la búsqueda del desarrollo sostenible.

En este sentido, la gestión del riesgo de desastre busca un fin particular en cada instante y la gestión ambiental y sus instrumentos, más allá de lograr sus propios fines en cuanto a establecer relaciones armónicas con el ambiente y promover el desarrollo sostenible, constituyen parte de los mecanismos necesarios de la gestión de riesgo de desastre. Una parte importante de la relación entre gestión ambiental y gestión del riesgo de desastre se establece precisamente porque el logro de objetivos propios de la gestión ambiental contribuye por sí al logro de la reducción y la previsión del riesgo. Esto se expresa en términos de las llamadas estrategias de “*win win o no regrets*” donde aumentos en la productividad y seguridad del ambiente se asocian con reducciones en el riesgo de desastre y en el fortalecimiento de los medios de vida, rurales en particular. A diferencia de esta direccionalidad en la relación (la gestión ambiental como arma de la gestión de riesgo de desastre), la gestión del riesgo de desastre no puede verse como una arma de la gestión ambiental per se, aunque el logro de algunos de sus objetivos claramente redundan en apoyos para la gestión ambiental.

Esta relación de “dependencia” significa que para fines de una integración conceptual única el objetivo superior es la adaptación y la mitigación, el proceso más integral de apoyo hacia esto es la gestión del riesgo de desastre y una fuente importante, sino la única, de estrategias, métodos e instrumentos para la gestión de riesgo de desastre y, en consecuencia, la adaptación, es la gestión ambiental misma. Esto es independiente de la posible existencia de mecanismos de gestión ambiental que no pasan por, ni se relacionan con la gestión de riesgo de desastre, pero que si apoyan la adaptación, y por otra parte, la existencia de armas y estrategias, instrumentos y mecanismos de la gestión del riesgo de desastre que no son propiamente dichos propiedad de, ni de significación para la gestión ambiental. Tal relación jerárquica también se justifica debido al hecho de que la esencia de la gestión de la adaptación y la mitigación del cambio climático es efectivamente una nueva expresión o una expresión ampliada de la gestión de riesgo de desastre.

Con referencia a la gestión ambiental y sus relaciones funcionales, debido a que la gestión del riesgo de desastre y la adaptación al cambio climático requieren de una reducción de la vulnerabilidad social existente y un fortalecimiento de los medios de vida de las personas para poderse realizar con éxito, la gestión ambiental también es un arma de la gestión del desarrollo sostenible, sea directamente o por medio de la gestión de riesgo de desastre.

Por las razones aludidas, entonces, la gestión ambiental es la base de una pirámide de relaciones, el instrumento central para lograr parte de la reducción y previsión del riesgo en el contexto de la adaptación y mitigación. En otras palabras, el objetivo superior sería la adaptación y la mitigación al cambio climático, el proceso central para promoverlo sería el de la gestión de riesgo de desastre, y la gestión ambiental provee estrategias e instrumentos particulares, canalizadas por medio de la gestión del riesgo de desastre o directamente a la adaptación y mitigación al cambio climático, para contribuir a lograr los fines específicos buscados.

Reforzando la idea de que la adaptación y la mitigación climática sean objetivos superiores, dependientes en estrategias e instrumentos derivados de otras gestiones, podemos afirmar que no es posible pensar en instrumentos o estrategias de adaptación que no estén contempladas, en su esencia, en los otros tipos de gestión ya considerados, y en otros tipos ya conocidos como apoyos en el logro de un desarrollo sostenible.

Claramente el cambio climático crea nuevos retos y pone los sistemas de gestión ya existentes bajo nuevas presiones y nuevas demandas, pero desde nuestra perspectiva las opciones ya están perfiladas en gestiones anteriores y lo que está en juego es adaptación y progreso en los métodos ya existentes.

Una de estos retos hace referencia al tema de la incertidumbre sobre el proceso de cambio y los impactos en sus dimensiones territoriales y temporales. Las fórmulas tradicionales de periodos de retorno de los eventos físicos, calibrados por intensidad de los mismos, e ideas sobre la exposición y la vulnerabilidad, ya no serán efectivas sin

modificación, y nuevos métodos y estrategias tendrán que desarrollarse frente a esa incertidumbre. Pero esos procedimientos pueden acomodarse a la gestión de riesgo de desastre, representando en sí evoluciones en su método y estrategia.

Un segundo elemento innovador que acompaña el cambio climático es el hecho de que a diferencia de la situación con un clima “estacionario”, no son solamente los eventos extremos o no rutinarios los que representan una fuente de riesgo de desastre, sino también los mismos promedios y normas del clima que cambian. Esto exigirá que el aporte de la gestión del riesgo de desastre se extienda a considerar matrices de riesgo asociadas con cambios sinérgicos entre promedios y extremos, y no solamente en torno a la probable ocurrencia de eventos extremos en ambientes tipificados por normas y promedios estables.