



# Hacia una Cuenta de Bosque para Colombia:

Algunas consideraciones metodológicas y estimaciones preliminares de la cuenta de activos



# Contenido

<b>Presentación.....</b>	<b>6</b>
<b>Resumen .....</b>	<b>9</b>
<b>Abstract.....</b>	<b>10</b>
<b>Introducción.....</b>	<b>13</b>
<b>1. Contexto País .....</b>	<b>15</b>
<b>2. Alcances y limitaciones del trabajo para la construcción de la CAE de bosque .....</b>	<b>21</b>
<b>3. Conceptos, definiciones y clasificaciones .....</b>	<b>23</b>
3.1. Stock de bosque .....	23
3.2. Activo madera .....	25
3.3. Flujos de productos maderables y no maderables.....	27
3.4. Actividades ambientales y flujos relacionados .....	28
3.5. Clasificación de los tipos de bosque.....	29
3.6. .Clasificación de los productos maderables y no maderables .....	30
<b>4. Propuesta metodológica para la cuenta de bosques .....</b>	<b>31</b>
4.1. Definición y objetivos de la cuenta de bosque .....	31
4.2. El SCAE como marco conceptual de la cuenta de bosque .....	32
4.3. La estructura de la cuenta del bosque .....	32
<b>5. Estimaciones preliminares de la cuenta de activos.....</b>	<b>34</b>
5.1. Volumen de madera .....	37
5.2. Resultados: Las tablas agregadas de tierra forestal y madera.....	38
<b>6. Los flujos y el desafío de vincular con la cuenta de activos.....</b>	<b>40</b>
<b>7. Consideraciones finales .....</b>	<b>43</b>
<b>8. Referencias.....</b>	<b>45</b>

# **Cuenta Ambiental y Económica para el Bosque (CAE-Bosque)**

**Gabriel Vallejo López**  
**Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible**

**Simón Gaviria Muñoz**  
**Departamento Nacional de Planeación**

**Mauricio Perfetti del Corral**  
**Departamento Administrativo Nacional de Estadística**

**Edgardo Maya Villazòn**  
**Contraloría General de la Republica**

**Omar Franco Torres**  
**Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales**

## Comité Directivo

Mauricio Mira Ponton  
Neider Abello Aldana  
**Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible**

Alexander Martínez  
**Departamento Nacional de Planeación**

Eduardo Efraín Freire Delgado y Juan Francisco Martínez  
**Departamento Administrativo Nacional de Estadística**

Carolina Montes Cortés  
**Contraloría General de la Republica**

Saralux Valbuena López  
**Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales**

## Comité técnico Waves-Colombia

Gloria Inés Quintana, Isabel Cristina Álvarez, Juan Alejandro Uribe, Olga Lucía Bautista y Pablo Manuel Hurtado  
**Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible**

Claudia Patricia Olarte Villanueva  
**Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales**

Nils Miguez  
**Departamento Nacional de Planeación**

Mónica Rodríguez Díaz, Mónica Madrid, Elena Rodríguez Yate, Jenny Rosado y Raúl Báez  
**Departamento Administrativo Nacional de Estadística**

Jesús Mena  
**Contraloría General de la Republica**

## Apoyo técnico iniciativa Waves-Colombia

Rita E. Cestti y Juan-Pablo Castaneda  
**WAVES Global (Banco Mundial)**

Henry Alterio –Daniela Gutiérrez  
**Coordinación Waves - Colombia**

Javier Mancera y Luz Dary Yepes Rubiano  
**Equipo técnico Waves-Colombia**

## Equipo técnico de trabajo para la construcción de la cuenta

Juan Pablo Castañeda

Pablo Manuel Hurtado Rincón

Javier Mancera Romero

Claudia Patricia Olarte Villanueva

Mónica Rodríguez Díaz

Jenny Johana Rosado Ortiz

Luz Dary Yepes Rubiano

### **Cítese como**

DANE, IDEAM, MADS. Hacia una cuenta de Bosques para Colombia: Algunas consideraciones metodológicas y estimaciones preliminares de la cuenta de activos. Bogotá, D.C., 2015.

“Este documento fue posible gracias a los resultados provenientes del trabajo interinstitucional del Instituto de Hidrología y Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), Departamento Nacional de Planeación (DNP), El Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) y la Contraloría General de la República (CGR); en el marco de la iniciativa WAVES (Contabilidad de la Riqueza y Valoración de los Servicios Ecosistémicos, por sus siglas en inglés) liderada por el Banco Mundial.”

**Diagramación:** DIANA CONSTANZA HURTADO LEON

**Fotografías:** UNIDAD DE PARQUES NACIONALES DE COLOMBIA  
IDEAM  
MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE

# Presentación



Colombia es considerado el segundo país biodiverso del mundo, se encuentra en una transición de su modelo económico con el fin de modernizarse para responder a los retos de buscar reducir la brecha de inequidad social, como también de la globalización de la economía mundial, en un marco de cambio climático y en un proceso interno de negociación para llegar a la firma de la paz con grupos guerrilleros al margen de la ley.

Las transformaciones generadas en lo económico, lo político y lo social han permitido darle fortaleza a la economía colombiana como lo demuestran diferentes indicadores. El crecimiento económico promedio en lo que va corrido de la segunda década de este siglo, 4,8%, es mayor que el promedio observado en las décadas de los años 1980 (3,5%), 1990 (2,8%) y 2000 (4,0%). La inversión como proporción del PIB ha alcanzado niveles históricamente altos, superiores al 30 por ciento. La inflación de 2013, 1,94% fue la más baja de los últimos 58 años. Sin embargo, como lo reconoce el Gobierno Nacional en las Bases del Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018, los problemas de Colombia en materia de conflicto e inseguridad, pobreza, desigualdad, y formación de capital humano, son significativos y persistentes, lo cual lleva a procesos de cambio de mediano y largo plazo.

Ahora bien, desde el abordaje ambiental propiamente dicho, Colombia ha tenido desde mediados del siglo pasado acciones importantes para construir una cultura entorno al equilibrio entre la demanda de bienes y servicios ecosistémicos requeridos en el proceso de crecimiento y desarrollo de una economía primaria, a una economía en vía desarrollo, y la capacidad de renovabilidad de los ecosistemas naturales.

En este sentido, se pueden señalar entre otros, como principales hitos recientes en el tema ambiental los siguientes: La promulgación en los años setenta del marco normativo ambiental, vigente aún hoy en día, como es el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente, Decreto Ley 2811 de 1974. La Expedición de la Constitución Política de 1991, la cual contempla el concepto de desarrollo sostenible e incluye cerca de sesenta artículos relacionados con el tema ambiental, entre ellos consagra como derecho fundamental el que “Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano”. La Ley 99 de 1993, crea el Ministerio del Medio Ambiente, hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, reordena el sector público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA y se dictan otras disposiciones. El gran cambio generado por la Ley 99 de 1993, lo constituye la conformación institucional ambiental jerarquizada, especializada y

descentralizada, la cual funciona como un sistema único en torno a políticas, regulaciones, programas y proyectos, que refleja la expresión de la democracia al facilitar la participación ciudadana y de los diferentes sectores en las instancias institucionales y de toma de decisiones. Recientemente, la formulación, instrumentación e implementación de políticas públicas como son el Plan Nacional de Desarrollo Forestal, 2000-2025, política de Estado para el tema de bosques, la Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico, la Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos, e insumos para mejorar la gestión de la administración ambiental, como son entre otros el Mapa de Ecosistemas, el Mapa de Coberturas, el Mapa de Conflictos de uso del Territorio y el desarrollo de instrumentos de planificación forestal como los Planes Generales de Ordenación Forestal y la Zonificación para Plantaciones Forestales Comerciales, todos ellos en un marco de articulación institucional y participación ciudadana.

Sin embargo, por diferentes factores, entre ellos el modelo de ocupación del territorio, la gobernabilidad del Estado y la gobernanza sobre la conservación y uso sostenible de patrimonio natural, incluidos los bosques, Colombia sigue teniendo dificultades en la administración y uso sostenible del patrimonio natural como lo demuestran los estudios adelantados por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, IDEAM, en temas como la vulnerabilidad hídrica, el cambio climático y la deforestación. En este último aspecto establece que el país perdió entre 1990 y 2010 una superficie total aproximada de 6.206.000 hectáreas de bosque natural, es decir el 5,4% de la superficie del país. Superficie cuyo valor vuela, a precios de 2011 y con un cambio de \$2.000/dólar es mayor a USD \$ 174.543 millones de dólares.

Este contexto se refleja en algunos análisis preliminares adelantados por el MADS en el seguimiento del Plan Nacional de Desarrollo Forestal que establecen que el problema central relacionado con los bosques y sus servicios ecosistémicos es la “Inadecuada gestión y bajo reconocimiento y valoración por parte de la sociedad y el Estado de los beneficios económicos, sociales y ambientales de los bosques y de su potencial estratégico para contribuir al desarrollo sostenible del país”.

La dinámica socioeconómica y política que presenta en la actualidad el país, coyuntura histórica, con una posibilidad real de darle una oportunidad a la paz en Colombia, ha llevado al actual gobierno a proponer en el Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018, una estrategia transversal relacionada con el “Crecimiento Verde”, con un enfoque que propende por un desarrollo sostenible que garantice el bienestar económico y social de la población en el largo plazo, asegurando que la base de los recursos provea los bienes y servicios ecosistémicos que el país necesita y el ambiente natural sea capaz de recuperarse ante los impactos de las actividades productivas. Para alcanzar esta visión de crecimiento verde se plantean como objetivos de mediano plazo: 1: Avanzar hacia un crecimiento sostenible y bajo en carbono. 2: Proteger y asegurar el uso sostenible del capital natural y mejorar la calidad ambiental, y 3: Lograr un crecimiento resiliente y reducir la vulnerabilidad frente a los riesgos de desastres y al cambio climático

Esta estrategia de Crecimiento Verde, como la incorporación de Colombia a la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, OCDE, representa para Colombia la oportunidad de realizar procesos productivos con una mayor eficiencia en el uso de los recursos, menores impactos sobre el entorno y mayor resiliencia ante un clima cambiante.

La transversalidad del tema ambiental lleva a fortalecer el conocimiento de la relación de los bosques con otras disciplinas, entre ellas la economía, para su incorporación en los sistemas nacionales de contabilidad, de tal forma que se reflejen apropiadamente las interrelaciones existentes entre la oferta natural de los bosques y sus servicios ecosistémicos con la economía en su conjunto.

En este orden de ideas, es grato para mí, a nombre del señor Ministro de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Dr. Gabriel Vallejo López, presentar a la comunidad científica y a la sociedad en general, este documento denominado “Hacia una Cuenta de Bosque para Colombia: Algunas consideraciones metodológicas y estimaciones preliminares de la cuenta de activos”, el cual, sin lugar a dudas, contribuirá a generar insumos para que el Estado Colombiano en su conjunto pueda tener información ambiental y económica de los bosques que le permita ser asertivo en la instrumentación e implementación de las políticas públicas, especialmente del Plan Nacional de Desarrollo Forestal, PNDP, como también en la toma de decisiones por parte de los diferentes actores sectoriales relacionados con la conservación, manejo y uso sostenible de los bosques y sus servicios ecosistémicos.

Este producto es fruto directo de la articulación interinstitucional entre el Departamento Administrativo Nacional de Estadística, DANE, el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, IDEAM, la Contraloría General de la República, el Departamento Nacional de Planeación, DNP y el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, MADS.

Este documento es parte de los productos del “Proyecto sobre Contabilidad de la Riqueza y la valoración de los servicios de los ecosistemas de Colombia, denominado Proyecto WAVES Colombia”, por su sigla en inglés, el cual es una asociación global, liderada por el Banco Mundial, que tiene como objetivo promover el desarrollo sostenible, garantizando que las cuentas nacionales que se utilizan para medir y planificar el crecimiento económico incluyan el valor de los recursos naturales. Colombia.

Finalmente, debo manifestar mi sentimiento de gratitud al Banco Mundial por haber incluido a Colombia para ser objeto del financiamiento de la iniciativa WAVES, financiamiento que junto a la asesoría de los expertos del Banco, nos acerca a este propósito estratégico como es el de contar con una contabilidad económica ambiental que permita la mayor asertividad en la formulación, instrumentación e implementación de las políticas públicas, como se hizo mención anteriormente.

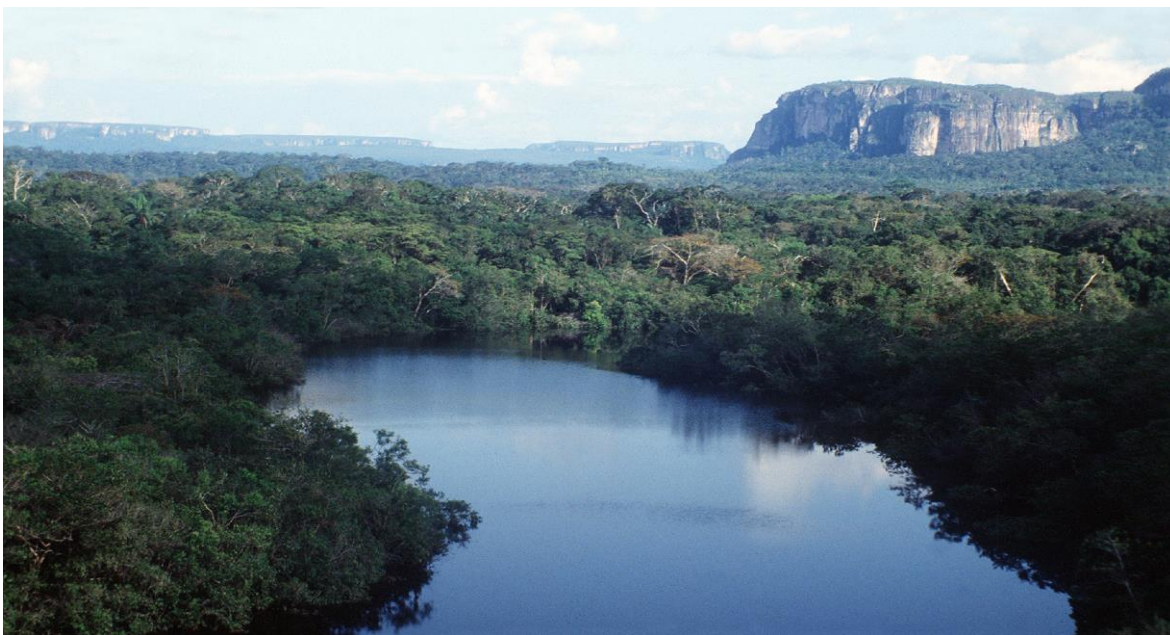
**MAURICIO MIRA PONTÓN**

Jefe Oficina de Negocios Verdes y Sostenibles

**Ministro de Ambiente y Desarrollo Sostenible**



# Resumen



El documento “Hacia una Cuenta de Bosque para Colombia: Algunas consideraciones metodológicas y estimaciones preliminares de la cuenta de activos”, es un producto del “Proyecto sobre Contabilidad de la Riqueza y la valoración de los servicios de los ecosistemas de Colombia, denominado Proyecto WAVES Colombia”, en el marco de la asociación global WAVES, liderada y financiada por el Banco Mundial, con el propósito de promover el desarrollo sostenible por medio del fortalecimiento de las cuentas nacionales en los procesos de planificación y gestión pública, que incluyan el valor de los recursos naturales. En la iniciativa colombiana articulo las siguientes instituciones: El Departamento Administrativo Nacional de Estadística, DANE, el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, IDEAM, la Contraloría General de la República, el Departamento Nacional de Planeación, DNP y el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, MADS.

El Documento consta de seis componentes centrales a saber:

1. Contexto país, el cual lleva al lector a formarse una idea rápida de la ubicación y de las condiciones sociales, económicas, ambientales y políticas del país, por medio de cifras e indicadores y su interpretación resumida.
2. Alcances y limitaciones del trabajo para la construcción de la CAE de bosque, que informa sobre las características técnicas del trabajo, las cuales definen los productos obtenidos.
3. Conceptos, definiciones y clasificaciones, este aparte por la naturaleza del tema “nivela” elementos conceptuales, definiciones y clasificaciones empleadas en el ejercicio, de carácter ambiental, silvícola, económico y contable, lo que facilita la comprensión de la propuesta metodológica y los desarrollos del ejercicio.
4. Propuesta metodológica, a su vez permite conocer los objetivos, la estructura y organización de la cuenta de bosque en cada uno de sus componentes.
5. Estimaciones preliminares de la cuenta de activos, establece las cifras iniciales de stock de bosque de 1990 a 2012 y su proporcionalidad con el territorio continental del país, la deforestación o cambio de uso de las tierras forestales a otra actividad económica, la estimación y cálculo del volumen de madera de los bosques naturales en el período 1990-2010.
6. Los flujos y el desafío de vincular con la cuenta de activos, ilustra el proceso y criterios que lleva el DANE para determinar los flujos de productos del bosque.

Finalmente, se recalca que los datos obtenidos en este primer ejercicio, son preliminares, no son un referente oficial, sino una estimación preliminar hacia la construcción de la cuenta de bosque para Colombia.

## Overview



Towards a forest account for Colombia: some preliminary methodologic considerations and estimations regarding asset accounts” is one of the most successful outcomes of WAVES Colombia, an initiative sponsored by the World Bank, which aims to promote sustainable development by ensuring that natural resources are mainstreamed in development planning and national economic accounts. WAVES in Colombia is configured by government institutions such as: the National Administrative Department of Statistics (DANE), the Institute of Hydrology, Meteorology and Environmental studies (IDEAM), the National Comptrollers Office (CGR), the National Planning Department (DNP) and the Ministry of Environment and Sustainable Development. (MADS)

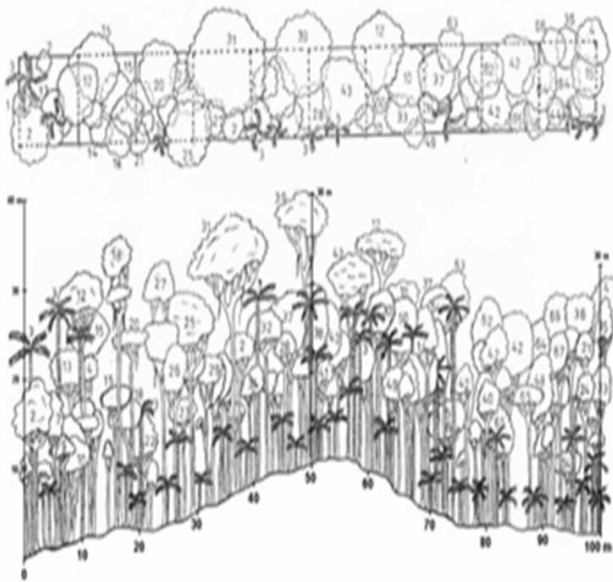
The document has the following index

1. The Colombian Context: describes the social, environmental, economic and policy conditions of Colombia by using statistical indicators.
2. Advantages and Limitations to build the forest account: defines the technical characteristics of the document.
3. Concepts, Definitions and Classifications: describes the technical language used in the document.
4. Method: Describe the objectives, structure and organization of the forest account.
5. Preliminary considerations of the account: establishes the Colombian forestry stock availability and its geographical proportions between 1990 to 2010.
6. Describes the challenges to link forest assets with flows and DANE’s criteria to establish the

forest products.

The data obtained in this document is preliminary and do not pretend to be an official source of reference to build the Colombian forest account.

# Introducción



Los bosques tropicales, a pesar de representar solamente el 4% de la superficie terrestre, son los responsables de la fijación de más de la cuarta parte del carbono del planeta, contribuyendo además a la regulación térmica mundial (Bianfi 1999). Constituyen ecosistemas imprescindibles para la vida, ya que representan el hábitat de numerosos seres vivos, juegan un papel primordial en la regulación del agua, la conservación del suelo y la atmósfera, y son la fuente de una variedad de productos útiles tanto maderables como no maderables (Scatena 2002); son considerados las principales reservas de la biodiversidad, ya que ocupando tan solo el 6% de la superficie terrestre albergan más de la mitad de las especies del planeta.

En Colombia, las áreas boscosas, representadas por bosques naturales ocupan el 53% de la superficie continental del país, y aunque los recursos forestales tradicionalmente han sido considerados renovables, la experiencia histórica muestra un proceso de deforestación constante y frecuentemente irreversible, causa de destrucción de tierras, pérdida de diversidad biológica, desastres naturales, destrucción de pueblos y ciudades por inundaciones, disminución de recursos de agua y cambios climatológicos.

El conocimiento de las masas boscosas del país es fundamental en la formulación de políticas de manejo y uso de este recurso, de allí la necesidad de identificar su ubicación real, su composición florística, la superficie que ocupan y su valor ambiental y económico. (IDEAM, et. al 2010a).

Ante la situación señalada, es importante desarrollar marcos analíticos que permitan una mejor interpretación del estado y los cambios de los bosques en el país, así como una mejor comprensión de los volúmenes y valores de bienes y servicios que provienen de dichos bosques y que benefician a las distintas actividades económicas y a los hogares colombianos.

Es así, como en los últimos años ha tomado fuerza la necesidad fortalecer el conocimiento de la relación existente entre los bosques y la economía, y su inclusión en los sistemas nacionales de contabilidad, de tal manera que se reflejen adecuadamente las interrelaciones existentes entre los recursos boscosos y la economía.

Bajo este contexto, la Cuenta Ambiental económica de bosques, CAE-Bosques, surge como una derivación del Sistema de contabilidad Económica- SCAE, y se puede definir como un marco contable que suministra información de las relaciones entre la oferta de los recursos boscosos, su uso por

parte de la economía y los resultados de esa utilización, que se evidencian en el impacto positivo o negativo generado.

En la construcción y aplicación de la CAE-Bosque se aplica los conceptos contables, las estructuras, las reglas y los principios establecidos en el Marco Central del SCAE 2012, y del SCAE-2012: Cuenta Experimental de Ecosistemas.

En síntesis el presente documento constituye un primer ejercicio de aproximación conceptual y metodológica de la CAE de bosques, que debe ser fortalecido en la medida en que el país cuente con instrumentos de monitoreo del recurso forestal más sólidos, por lo que los resultados presentados en el mismo no deben tomarse como referentes oficiales de la información de bosques en Colombia, sino como un primer ejercicio de referencia.

La cuenta de bosque se presenta como una opción viable para las mediciones descritas. Este documento presenta una propuesta metodológica para la cuenta de bosque que se sustenta en los lineamientos del Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica (SCAE).<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> El Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica (SCAE) contiene los conceptos, definiciones, clasificaciones, reglas de contabilidad y estándares internacionalmente acordados para la producción de estadísticas comparables sobre el ambiente y su relación con la economía.

# 1. Contexto País

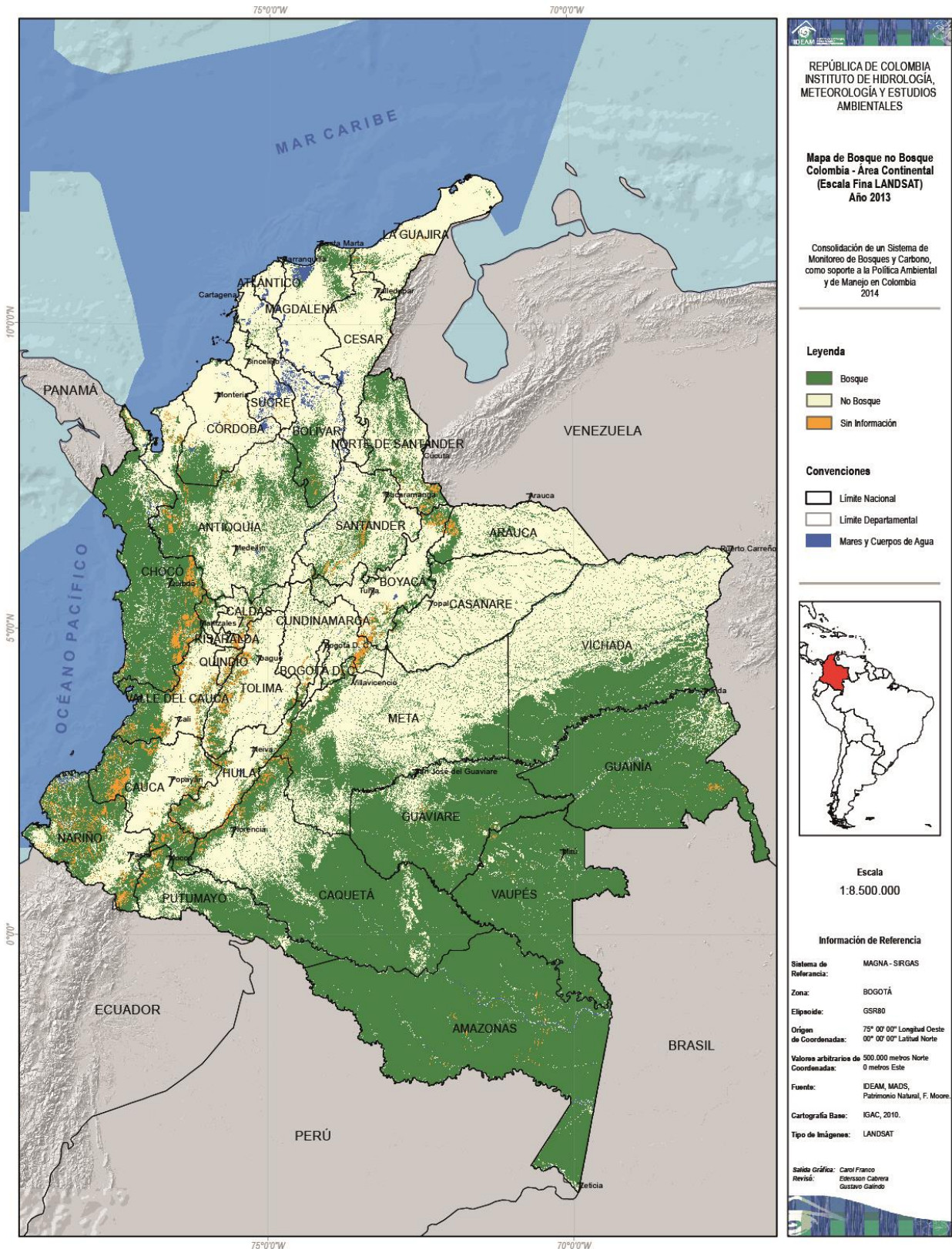


Colombia, con una superficie total de 207.040.800 hectáreas, de las cuales 114.174.800 hectáreas corresponden a área continental y 92.866.000 hectáreas a superficie marina, (IGAC, 2009), se ubica al noroccidente de América del Sur, entre los 17° de latitud norte y 4° de latitud sur, lo cual determina que se encuentre en la zona tropical, con costas sobre los océanos Atlántico y Pacífico.

La República de Colombia es un Estado social de derecho, organizado en forma de república unitaria, descentralizada, con autonomía de sus entidades territoriales, bajo un régimen presidencial. La división política administrativa está compuesta por 32 departamentos, 1.102 municipios y un Distrito Capital, Bogotá.

Demográficamente, la población del país se cuadruplico en las últimas siete y media décadas al pasar de 11.548.172 habitantes en 1951 (DANE 2012) a 48.140.638 habitantes en el 2015, invirtiendo la distribución espacial del 61,30% de población rural y 38,70% de población en cabeceras, a 18% y 82% respectivamente en la actualidad. Este último aspecto de concentración de la población en núcleos urbanos determina una demanda constante y creciente de bienes y servicios, entre ellos los ecosistémicos, como la madera y el agua. La densidad promedio demográfica calculada es de 42,16 hab/km<sup>2</sup>. El país posee zonas urbanas con más de 3.500 hab/km<sup>2</sup> en ciudades como Bogotá o Medellín.

De acuerdo con la Asociación Colombiana de Industriales Andi 2015, el desempeño económico del país ha experimentado en los últimos años alta estabilidad, lo que ha permitido entre otros aspectos tener un crecimiento del Producto Interno Bruto (PIB) de 4.9 % en 2013 y 4.6 % para 2014 y una proyección para la vigencia del 2015 de 4.5%. En términos generales, la economía colombiana tuvo un comportamiento favorable en el 2014, siendo uno de los países que más crece en la región, e incluso, a nivel internacional. Cabe destacar que en este año se mantuvo el buen dinamismo de la inversión productiva; el entorno macroeconómico favorable, con una tasa de cambio más competitiva; una tasa de desempleo de un dígito (9.9%), donde se resalta que el empleo formal creció más que el empleo informal, y, un nivel de población en situación de pobreza inferior al 30%.





La fortaleza de la economía colombiana se fundamenta en importantes transformaciones en lo económico, político y social. Cambios que el país puede mostrar con cifras contundentes. El PIB aumentó de menos de US\$100.000 millones en el 2000, a un PIB cercano a US\$390.000 millones en la actualidad y a un PIB per cápita superior a US\$8.000, cuando a principios de la década era de US\$2.000.

Geográficamente, el país es atravesado de sur a norte por la cordillera montañosa de los Andes, lo cual permite la presencia de todos los ecosistemas tropicales, desde los bosques perhúmedos, hasta los xerofíticos, incluidos los páramos. Igualmente, los ecosistemas marinos poseen gran diversidad de arrecifes de coral, praderas de pastos marinos, manglares, fondos blandos, playas y estuarios que alimentan cientos de especies de fauna y flora.

Colombia es uno de los países con mayor biodiversidad del planeta: primer país en diversidad de aves y orquídeas; segundo país en diversidad de plantas, anfibios, peces dulce-acuícolas; tercer país en diversidad de reptiles y palmas y cuarto país en diversidad de mamíferos (SIB Colombia 2014). Contiene una gran variedad de ecosistemas dentro de los cuales los bosques naturales ocupan una superficie de 60.013.580 ha, (52,6% de la superficie continental). (IDEAM 2014).

De igual manera el país, se caracteriza por ser un caso excepcional de diversidad étnica y cultural; las comunidades indígenas tienen tituladas a 2014 31.599.938 ha, de las cuales 26.895.019 ha contienen a su interior bosques naturales. (MADS 2015). Estas áreas son el hábitat de 87 pueblos ancestrales, esto contrastado con cifras presentadas por las organizaciones que representan a estas comunidades, (ONIC) quienes afirman que existen 102 pueblos indígenas en Colombia, 18 de ellos en peligro de extinguirse. La población indígena total en Colombia se calcula en 1.378.884 personas (DANE, Censo General 2005), de ellas 933.800 se asientan en los 710 resguardos existentes, (www.ACNURO.org). Se les ubica en todo el territorio nacional, especialmente en el Choco Biogeográfico y en la Amazonía.

Para el caso de los afrodescendientes, el Gobierno Nacional ha titulado 5.397.557 ha, de las cuales 4.050.314 ha contienen bosques naturales (MADS 2015). El Departamento Nacional de Planeación DNP estima que la población afrocolombiana es de 12 millones de colombianos, que son africanos criollos y afro mestizos. (www.banrepcultural.org). Los afrodescendientes se les encuentra en todo país, sin embargo se concentran en la costa pacífica y en la costa caribe.

La ubicación de los bosques naturales se encuentran distribuidos en el Andén Pacífico o Choco Biogeográfico, la zona sur oriental del país (Amazonas, Caquetá, Vaupés, Guainía, Guaviare y Putumayo) y en otras regiones del país como los valles intermontanos y sierras como la Sierra Nevada de Santa Marta.

El consumo aparente de madera en el país fluctúa entre los 2.5 a los 3.5 millones de m<sup>3</sup> de madera, fluctuación estrechamente ligada a la dinámica de la construcción, principalmente. De este volumen, entre el 32% y el 42% corresponde a subregistro y a tala ilegal (IDEAM, Banco Mundial, Gobernanza Forestal).

La leña es uno de los servicios ecosistémicos que prestan los bosques, al cual recurren principalmente las comunidades rurales. Para el año 2012, este consumo registró según la Unidad de Planeación Minero Energética (UPME) 6.2 millones de toneladas. (UPME, Balance Minero Energético, 2012)

El uso en mención se lleva a cabo en todo el territorio nacional, en el cual se aprovechan más de 1.000 especies, especialmente por el sistema de tala selectiva. Este sistema lleva a que la presión se concentre en las especies maderables más finas. De acuerdo con el Libro Rojo de Plantas de Colombia, Especies Maderables Amenazadas, sobre un estudio de las 50 especies forestales maderables más demandadas, se encontró: 8 en peligro crítico (CR), 16 en peligro (EN), 10 Vulnerables (VU) y 16 Casi amenazadas (NT) (Cárdenas L., D. & N.R. Salinas (eds.). 2007)

El mercado de la madera de bosque natural en Colombia, de acuerdo con un ejercicio preliminar del Proyecto de Gobernanza Forestal (2015), para el periodo 2008 a 2011, volumen movilizado de 5.212.987,13 m<sup>3</sup>, valió a pesos del 2011, \$3.964.799.918 (valor en miles de pesos). Si se tomara los valores promedio para el periodo en mención, se tendría un volumen anual de 1.303.247 m<sup>3</sup>, que en

valor equivaldría a \$ 991.199.979.500, que con un cambio de \$2.000/dólar, equivaldría a USD \$ 495,59 millones.

De otra parte, la Ocupación Económica del Territorio se ha dado históricamente en el país con esquemas espontáneos, no planificados, que obedecen a razones culturales, socioeconómicas, entre ellas el desplazamiento forzoso, con procesos productivos, en la mayoría de los casos sin sustentos técnicos y económicos robustos, que conllevan a impactos negativos en términos ecológicos, sociales y económicos, en detrimento especialmente de los ecosistemas boscosos.

El Uso del Suelo en el país presenta hoy en día una radiografía que indica la ineficiencia del uso del suelo rural, con niveles discretos de productividad, que indican que de los 114 millones ha de territorio continental, 15 millones ha (13%) son subutilizadas y 18 millones ha (16%) son sobrexplotadas. (UPRA 2014).

La Pérdida de los Servicios Ecosistémicos por los factores y dinámicas antes mencionados, han llevado por ejemplo, que en la cuenca Magdalena - Cauca, donde habita más del 80% de la población colombiana, pero que genera a su vez el 80% del PIB, el ciclo hidrológico de la mayoría de las microcuencas aportantes se encuentre alterado, como consecuencia de la disminución de la cobertura de bosques, permaneciendo solamente el 16,18% del total del área cubierta por bosques densos y el 29% por bosques abiertos y rastrojos. Igualmente, el 84% de los municipios del país, que representa el 67% de la población nacional, presenta una amenaza entre muy alta y media de desabastecimiento de agua en años de condiciones hidroclimáticas medias. Esta amenaza se incrementa notoriamente en años secos, para los que se estima que 14 millones de habitantes pueden sufrir desabastecimiento de agua. De continuar la tendencia actual, se estima que en el año 2025 la población amenazada se incrementará a 29 millones concentrada en 240 municipios (IDEAM). La pérdida de dichos servicios ecosistémicos, igualmente se manifiesta en la baja capacidad de regulación e infiltración hídrica por las coberturas forestales, como se demostró en la ola invernal 2010-2011 que generó pérdidas de vidas humanas y daños a la infraestructura y la economía nacional de 11,2 billones de pesos (BID-CEPAL 2012).

La deforestación en el país ha sido catalogada en diferentes estudios como el principal problema ambiental de Colombia (PAFC 1989). Dentro de los principales motores de deforestación se pueden citar los cultivos ilícitos, la minería ilegal, los incendios forestales, la construcción de infraestructura, la sobreexplotación forestal y la ampliación de la frontera agropecuaria; siendo esta última, el motor más importante, con un 70% del total, ratificado en el hecho de que: Históricamente el bosque no se ha concebido como una fuente de riqueza permanente, si no como un obstáculo o un ingreso ocasional en el momento del desmonte y potrerización de las áreas o zonas forestales. (PAFC 1989, IDEAM 2004).

El IDEAM, ha venido monitoreando en los últimos años la deforestación a través del Sistema de Monitoreo de Bosques y Carbono, con el uso de imágenes satelitales, obteniendo los siguientes resultados: 1990-2000, 279.864 ha; 2000-2005, 315.120 ha; 2005-2010, 238.361 ha; 2010-2012, 147.946 ha. En su primer informe anual sobre deforestación, Colombia reportó<sup>2</sup> entre enero y diciembre de 2013 un área de afectación de 120.933 hectáreas de bosque natural<sup>3</sup>, concentrada especialmente en cinco departamentos: Caquetá, Nariño, Meta, Chocó y Putumayo, respectivamente. Aunque las frecuencias de monitoreo son distintas, este registro de deforestación es inferior a los promedios anuales obtenidos en los últimos 15 años, con lo que se podría inferir que la deforestación ha venido disminuyendo significativamente en los últimos años, a pesar de lo anterior la presión sobre los bosques naturales ejercida por la tala indiscriminada de madera y la minería ilegal continúan siendo factores altamente tensionantes.

El Conflicto Armado y la Gobernabilidad son sin lugar a dudas, factores fundamentales para la gestión ambiental y en particular, la relacionada con la administración y uso de los bosques y recursos forestales. La radiografía elaborada por el Gobierno Nacional, Universidades y ONG, ubican la mayoría de los bosques de Colombia en zonas rojas por violencia, con el consecuente

---

<sup>2</sup> IDEAM, AT Deforestación

<sup>3</sup> Debido a fenómenos de alta nubosidad no se tiene certeza de la información satelital sobre un área cercana a los 3 millones de hectáreas. (2,2 % del total nacional) Las áreas "Sin Información" se localizan principalmente en el Pacífico, Andes y Amazonia colombiana, en áreas de piedemonte con cobertura boscosa asociadas a las cordilleras occidental y oriental.

desplazamiento forzoso, aprovechamientos ilegales por carteles y grupos armados al margen de la ley, como narcotraficantes, como también la accesibilidad a las mismas áreas por el establecimiento de explosivos, minas antipersonales.

De otra parte, a partir de la Constitución Política de 1991, Colombia por medio de la Ley 99 de 1993 creó el Ministerio del Medio Ambiente, hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, reordenó el sector público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, incluidos los bosques y organizó el Sistema Nacional Ambiental, SINA.

La ley en mención se basa en tres pilares: El primero es la creación de un ente que es interlocutor válido frente al resto del Estado, la sociedad civil y la comunidad internacional. El segundo pilar lo conforman los nuevos espacios y mecanismos de participación ciudadana en la gestión ambiental. El tercero consiste en la asignación de recursos económicos que permitan el financiamiento de la cartera ambiental y de sus organismos.

Misionalmente, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible formula, instrumenta e implementa la política nacional en relación con el medio ambiente y los recursos naturales renovables; las Corporaciones Autónomas Regionales son las máximas Autoridades Ambientales a nivel regional, ejecutan la política nacional y administran el patrimonio natural (33CAR); a su vez, la Unidad de Parques Nacionales administra las Áreas de Parques Nacionales Naturales (58 PNN con una superficie de 14.430.033 ha); las Autoridades Ambientales Urbanas (7), con funciones similares a las CAR pero con jurisdicción en las principales ciudades; la Agencia Nacional de Licencias Ambientales, ANLA, encargada de que los proyectos, obras o actividades sujetos de licenciamiento, permiso o trámite ambiental cumplan con la normativa ambiental, y cinco (5) Institutos de Investigación que suministran los insumos para la gestión de las demás Instituciones que conforman el Sistema Nacional Ambiental. Este sistema, como puede apreciarse, es jerarquizado, especializado y descentralizado.

Dentro de los Institutos del SINA, se destaca el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, IDEAM, creado por la Ley 99 de 1993 y reglamentado por el Decreto 2241 de 1995, tiene, como se mencionó anteriormente, como función principal la de dar apoyo técnico-científico a los organismos que forman el Sistema Nacional Ambiental (SINA), en aspectos como: Realizar el levantamiento y manejo de la información científica y técnica sobre los ecosistemas que forman parte del patrimonio ambiental del país; Establecer las bases técnicas para clasificar y zonificar el uso del territorio nacional para los fines de la planificación y el ordenamiento ambiental del territorio; Obtener, almacenar, analizar, estudiar, procesar y divulgar la información básica sobre hidrología, hidrogeología, meteorología,...; Realizar estudios e investigaciones sobre recursos naturales, en especial la relacionada con recursos forestales y conservación de suelos, y demás actividades que con anterioridad a la Ley 99 de 1993 venían desempeñando las Subgerencias de Bosques y Desarrollo del Instituto Nacional de los Recursos Naturales y del Ambiente -INDERENA-; Dirigir y coordinar el Sistema de Información Ambiental y operarlo en colaboración con las entidades científicas vinculadas al Ministerio del Medio Ambiente, con las Corporaciones y demás entidades del SINA”.

Institucionalmente, es igualmente importante señalar que el Departamento Nacional de Planeación, DNP, de conformidad con el Decreto 1832 de 2012, tiene entre otras, como funciones principales la de: “Coordinar la formulación del Plan Nacional de Desarrollo para su evaluación por parte del Consejo Nacional de Planeación, el Consejo Nacional de Política Económica y Social, Conpes y para su posterior presentación al Congreso de la República; “Coordinar y apoyar la planeación de corto, mediano y largo plazo de los sectores, que orienten la definición de políticas públicas y la priorización de los recursos de inversión, entre otros los provenientes del Presupuesto General de la Nación y el Sistema General de Regalías; Coordinar y acompañar la formulación, preparación y seguimiento de políticas, planes, programas y proyectos con énfasis en convergencia regional, ordenamiento territorial y articulación entre niveles de gobierno y fuentes de recursos en los territorios; Asegurar una adecuada programación del presupuesto de las diferentes fuentes de recursos de inversión con base en las prioridades del gobierno y objetivos de desarrollo del país. Asegurar una adecuada programación del presupuesto de las diferentes fuentes de recursos de inversión con base en las prioridades del gobierno y objetivos de desarrollo del país, y Diseñar, reglamentar, sistematizar y operar el Banco de Programas y Proyectos de Inversión Nacional que deberá incluir los proyectos

financiables total o parcialmente con recursos del Presupuesto General de la Nación y del Sistema General de Regalías”.

Igualmente, en el desarrollo institucional del país es muy importante mencionar al Departamento Administrativo Nacional de Estadística, DANE, creado por medio del Decreto 2666 de 1953 y reglamentado a través del Decreto 262 de 2004, tiene como objetivo principal el de “garantizar la producción, disponibilidad y calidad de la información estadística estratégica, y dirigir, planear, ejecutar, coordinar, regular y evaluar la producción y difusión de información oficial básica”. Entre las funciones, están entre otras: “Diseñar, planificar, dirigir y ejecutar las operaciones estadísticas que requiera el país para la planeación y toma de decisiones por parte del Gobierno Nacional y de los entes territoriales; Definir y producir la información estadística estratégica que deba generarse a nivel nacional, sectorial y territorial, para apoyar la planeación y toma de decisiones por parte de las entidades estatales; Generar y certificar las proyecciones oficiales de población de las entidades territoriales del país; Ordenar, administrar, adaptar y promover el uso de las clasificaciones y nomenclaturas internacionales en el país, para la producción de la información oficial básica; Elaborar las cuentas anuales, trimestrales, nacionales, regionales y satélites, para evaluar el crecimiento económico nacional, departamental y sectorial, y Elaborar y adaptar a las condiciones y características del país, las metodologías de síntesis y cuentas nacionales, siguiendo las recomendaciones internacionales;

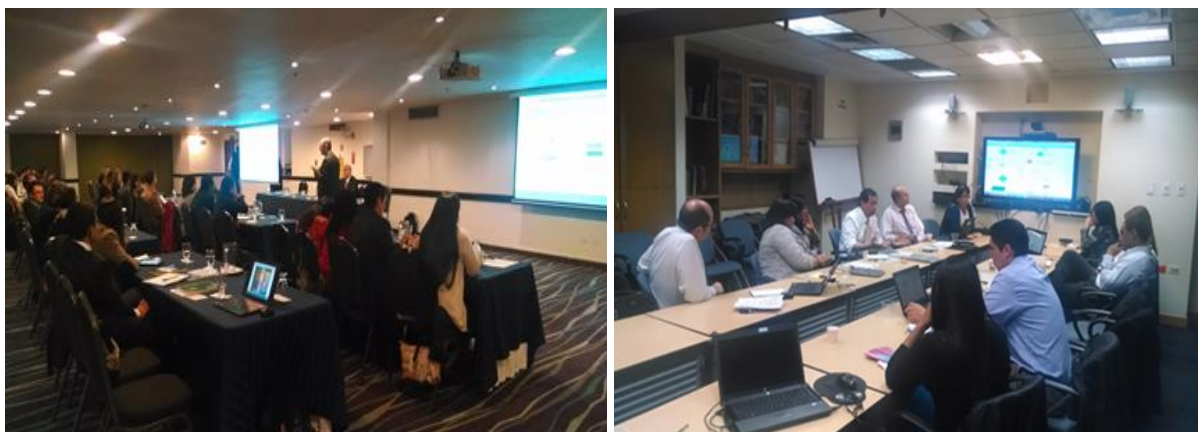
En cuanto a política, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, como cabeza del sector ambiente, en cumplimiento de la Constitución Política, de la Ley 37 de 1989 y de la Ley 99 de 1993, como también de recomendaciones de iniciativas ambientales internacionales, coordinó la elaboración de la Política Forestal, Plan Nacional de Desarrollo, PNDF, que se enmarca en una visión estratégica del desarrollo forestal del país para 25 años, (2000-2025) trascendiendo así los períodos gubernamentales y constituyéndose en Política de Estado para el tema de bosques en Colombia. Con un enfoque ecosistémico, el PNDF definió como objetivo general “Establecer un marco estratégico que incorpore activamente el sector forestal al desarrollo nacional, optimizando las ventajas comparativas y promoviendo la competitividad de productos forestales maderables y no maderables en el mercado nacional e internacional, a partir del manejo sostenible de los bosques naturales y plantados”,

El PNDF se constituye en un marco global que consolida la política forestal y define los programas y proyectos prioritarios objeto de cooperación y asistencia técnica internacional. El Plan se basa en la participación de los actores que tienen relación con los recursos y ecosistemas forestales, colocando en marcha estrategias y programas relacionados con la zonificación, conservación, y restauración de ecosistemas, el manejo y aprovechamiento de ecosistemas forestales, y la adopción de una visión de cadena en los procesos de reforestación comercial, desarrollo industrial y comercial de productos y servicios ambientales que ofrecen los ecosistemas forestales. Igualmente, considera los aspectos de modernización institucionales y financieros requeridos para su implementación.

Por la naturaleza del tema forestal, transversal a otros sectores de la economía nacional, el Plan Nacional de Desarrollo Forestal, desde su aprobación por el Consejo Nacional Ambiental en diciembre de 2000, ha venido siendo implementado por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, las Corporaciones Autónomas Regionales, Corporaciones de Desarrollo Sostenible, Autoridades Ambientales Urbanas y los Institutos de Investigación del SINA, con el apoyo del Departamento Nacional de Planeación, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo y el Ministerio de Relaciones Exteriores, entre otros.

Es importante señalar, que en este proceso de cultura forestal en el que se implementa el PNDF, se encuentra inmerso en el modelo económico adoptado por el país, el cual tiene un componente que lo afecta directamente como es el modelo de ocupación del territorio y las otras políticas e instrumentos sectoriales como la agropecuaria, la petrolera y minera, de infraestructura y la priorización del gasto. Igualmente, lo impacta el proceso de conflicto interno, no solo en la gobernabilidad del territorio, sino en la presencia institucional para el manejo forestal sostenible, como se mencionó anteriormente.

## 2. Alcances y limitaciones del trabajo para la construcción de la CAE de bosque



El presente documento constituye un primer ejercicio de aproximación metodológica y conceptual de la estructura de la Cuenta de Bosque, que incluye los objetivos, y lineamientos generales para su implementación a nivel nacional y un avance en la descripción detallada del marco conceptual, el cual se sustenta en las recomendaciones internacionales que al respecto de la contabilidad ambiental económica del bosque existen, en particular las que surgen del Marco Central del SCAE 2012, y del SCAE 2012: Cuenta Experimental de Ecosistemas.

El presente documento constituye un primer ejercicio de aproximación metodológica y conceptual de la estructura de la Cuenta de Bosque, que incluye los objetivos, y lineamientos generales para su implementación a nivel nacional y un avance en la descripción detallada del marco conceptual, el cual se sustenta en las recomendaciones internacionales que al respecto de la contabilidad ambiental económica del bosque existen, en particular las que surgen del Marco Central del SCAE 2012, y del SCAE 2012: Cuenta Experimental de Ecosistemas.

Como se menciona, se desarrolla un trabajo preliminar para aplicar una propuesta de la Cuenta del Bosque, en los componentes relacionados con el registro del activo tierra en unidades físicas como insumo para cuantificar el stock del recurso forestal, la cuantificación de la variación de las coberturas boscosas en otras categorías, el activo madera contenido en el bosque natural y plantado, y el registro en las Cuentas Nacionales de la madera, los productos derivados de la madera, la leña y algunos productos no maderables proveídos por el recurso bosque.

Los resultados preliminares de la aplicación de la Cuenta de Bosque han venido siendo validados en un proceso de consulta, que incluyó la participación de expertos del DNP, el MADS, el DANE, la CGR y especialistas de los grupos internos del IDEAM relacionados con la cobertura de la tierra, monitoreo de bosques (SMBYC), Indicadores ambientales y cambio climático (Inventario nacional de GEI); así como, de expertos internacionales del Banco Mundial.

El trabajo es de carácter informativo y explora el sector forestal desde la perspectiva de cuentas ambientales utilizando como principal referente el SCAE 2012 que, al ser adoptado como estándar internacional, contiene conceptos y definiciones que están diseñados para ser aplicados en todos los países, independientemente de su nivel de desarrollo económico y estadístico, su estructura económica, o la composición de su ambiente (DANE, 2013).

Al ser un sistema que integra series de cuentas consistentes entre sí, permite que se implementen la totalidad o parte de ellas, lo cual hace posible analizar el tema forestal de forma aislada. Es

importante tener en cuenta que, a pesar de que la implementación de las partes pueda hacerse de forma independiente, se debe garantizar que las mismas sean internamente consistentes y complementarias.

El documento plantea algunos aspectos metodológicos para la preparación de una cuenta económica ambiental de bosque para Colombia y presenta algunas estimaciones preliminares sobre los activos, a partir de la información del Instituto de Hidrología, Meteorología y estudios Ambientales-IDEAM, en materia de recursos forestales y considera los avances significativos en el monitoreo y seguimiento de los bosques y otras coberturas vegetales, que se han dado en el país en los últimos años y que permiten estimar con mayor precisión las categorías necesarias para la construcción de la cuenta. Entre las fuentes de información utilizadas se desatacan los resultados del proyecto del Sistema de Monitoreo de Bosques y Carbono (SMBYC), con el que se cuenta con reportes actualizados del monitoreo de la cobertura de bosques naturales desde 1990 hasta 2013, estimaciones de la biomasa aérea y datos de cambios de la superficie boscosa para el periodo 1990-2000, 2000-2005 y 2005 a 2010, así como los resultados de los flujos del bosque que publica el Departamento Administrativo de Estadística – DANE, de forma oficial.

Ahora bien, a pesar de que se cuenta con insumos importantes para la construcción de la cuenta, es necesario enfatizar en algunas de las dificultades a las que los contadores nacionales se enfrentarán al desarrollar la cuenta de bosque para Colombia, en particular lo relacionado a la vinculación entre el activo forestal y los flujos que se dan en ambas direcciones en su interacción con la economía, las cuales están determinadas por cinco aspectos principales:

1. **Aspectos relacionados a la metodología utilizada.** El SCAE es un modelo de aplicación genérico, que brinda a los países: conceptos, definiciones y orientaciones generales que no necesariamente son aplicables de forma directa a los contextos nacionales. Es por ello que se requieren interpretaciones y adaptaciones que permitan ajustarlo a las realidades nacionales. Estos ajustes se hicieron construyendo consensos con diversas instituciones y los individuos que las representaban. En ese sentido es difícil desligar la técnica de la acción política en algunas de las decisiones tomadas.
2. **Aspectos asociados a la calidad de la información.** Si bien el SCAE es un marco contable que permite establecer vacíos de información y hacer estimaciones para completar esos vacíos, el sistema requiere un set de información básico con información de calidad. La calidad de la información regularmente está definida por características tales como la integridad, rigor metodológico, exactitud y fiabilidad, utilidad para el usuario y acceso.<sup>4</sup> Los datos utilizados para las primeras estimaciones en algunas ocasiones no llenan todos los requisitos motivo por el cual, la decisión se centró en usar el mejor dato posible. ¿
3. **Precisión de las estimaciones. Las estimaciones** son tan rigurosas como la información que las genera lo permite, por lo que los datos y cálculos están soportados en las estimaciones y niveles de confianza asociadas a la información y en algunos casos a mediciones exploratorias que se irán ajustando en la medida que se avance metodológicamente y que se disponga de nuevos datos
4. **Ámbito de las estimaciones. Se avanzó en la estimación** del activo bosque en términos de hectáreas y metros cúbicos. Los datos de flujos fueron previamente desarrollados y se dispone de una serie para 2005-2012 (prov). sin embargo el desafío es vincular de forma coherente los datos de flujos con los datos de activos. Ese ejercicio será objetos de futuros desarrollos del trabajo.
5. **Disponibilidad y uso de los datos.** Para la estimación del stock de bosques se parte de los avances en materia de monitoreo de bosques y otras coberturas vegetales, información disponible en el IDEAM, a través de los estudios de proyecto del Sistema de Monitoreo de Bosques y Carbono (SMBYC), con el que se cuenta con datos actualizados del monitoreo de la cobertura de bosques naturales desde 1990 hasta 2013, estimaciones de la biomasa aérea y datos de cambios de bosques para el periodo 1990-2000, 2000-2005 y 2005 a 2010.

---

<sup>4</sup> Véase el Marco para la Evaluación de la Calidad de los Datos (MECAD) del Fondo Monetario Internacional en <http://dsbb.imf.org/Pages/DQRS/DQAF.aspx>

### 3. Conceptos, definiciones y clasificaciones



Para la implementación de la cuenta se tendrán en cuenta las siguientes definiciones y conceptos:

#### 3.1. Stock de bosque

La construcción del *stock* de bosque, de Colombia, parte de la información disponible en el IDEAM y su Sistema de Monitoreo de Bosques y Carbono (SMBY) y las definiciones asociadas en el ejercicio. Tal es el caso de la definición de bosques. En Colombia este concepto ha sido abordada desde diferentes enfoques o aproximaciones que incluyen desde una visión ecológica, normativa, por tipos de cobertura y uso de la tierra, entre otras, sin embargo ante las negociaciones de Cambio Climático y específicamente dentro del Programa de Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación Evitada (REDD), se ha adoptado la siguiente definición:

**“Cobertura de Bosque natural** Se define como la tierra ocupada principalmente por árboles que puede contener arbustos, palmas, guaduas, hierbas y lianas, en la que predomina la cobertura arbórea con una densidad mínima del dosel de 30%, una altura mínima del dosel (in situ) de 5 metros al momento de su identificación, y un área mínima de 1,0 ha”<sup>5</sup>. (Cabrera, et al., IDEAM, 2011)

En esta definición no se incluye las coberturas arbóreas de plantaciones forestales comerciales (coníferas y/o latifoliadas), los cultivos de palma, y árboles sembrados para la producción agropecuaria.

En el marco del SCAE (2012), la cobertura de bosque corresponde a una subcategoría del activo tierra. En consecuencia la cobertura y el uso de la tierra forestal se establecen a partir de la cuantificación del activo tierra del país, al inicio y al final de un periodo contable. Actualmente la información obtenida del SMBYC, está orientada solamente a registrar bosque y no bosque, y solo se asocia a otras coberturas para establecer la pérdida de bosque, por lo que no permite verificar todas las categorías necesarias para estimar conversiones del uso de la tierra. Por ser este un ejercicio piloto, en esa primera aproximación no se verifica la coherencia con el cálculo del activo tierra.

<sup>5</sup> Cabrera, et al., IDEAM, 2011. Protocolo de Procesamiento Digital de Imágenes para la Cuantificación de la Deforestación en Colombia, Nivel Nacional Escala Gruesa y Fina. Instituto de Hidrología, Meteorología, y Estudios Ambientales- IDEAM-. Bogotá D.C., Colombia. 44 p

En la tabla 1, se presenta la propuesta del SCAE 2012 para registrar la variación de los stocks de tierra forestal en hectáreas.

**Tabla 1. STOCK DEL BOSQUE Y OTRAS TIERRAS BOSCOSAS EN UNIDADES FÍSICAS (HECTAREAS)**

	Tipo de bosque y otras tierras boscosas		Total
Stock de apertura			
Adiciones en el stock			
Forestación/Reforestación			
Crecimiento natural			
Total adiciones			
Reducción en el stock			
Deforestación			
Disminución natural			
Total reducciones			
Stock de cierre			

Fuente: SEEA, 2012:183-Table 5.15 Physical asset account for forest and other wooded land (hectares).

A continuación se describen los elementos que componen el registro del stock de bosque, de acuerdo con los lineamientos del SCAE (2012):

**Stock de apertura:** Representa el área en superficie en hectáreas (ha) de cada tipo de bosque y otras coberturas boscosas que se encuentra en el territorio de estudio (país, región, cuenca), al inicio del periodo contable.

#### **Adiciones al stock del activo del bosque y otras tierras boscosas**

- **Forestación/Reforestación:** representa un incremento en el stock del bosque y de otras tierras boscosas por medio del establecimiento de nuevos bosques en tierras que anteriormente no se clasificaban como tierras forestales o como resultado de prácticas silvícolas como plantación o siembra. La tierra previamente clasificada como Otras tierras boscosas puede convertirse en tierras forestales como resultado de prácticas silvícolas.
- **Crecimiento natural:** es un incremento de la superficie resultado de procesos naturales de germinación, rebrote, o propagación por chupones<sup>6</sup>. Cuando la expansión se produce a expensas de otro tipo de bosques u otras tierras boscosas (por ejemplo, la expansión natural de otros bosques naturalmente regenerados a otras tierras boscosas), debe registrarse un asiento correspondiente para la regresión natural.

#### **Disminuciones en el stock del activo del bosque y otras tierras boscosas**

- **Deforestación:** representa una disminución total en el stock del bosque y otras tierras boscosas, donde se transfiere la tierra a otros usos como tierra para la agricultura, construcción, caminos, entre otros usos no identificados. La remoción de madera no es una disminución en el stock de bosque si el uso de la tierra no cambia después de la tala.
- **Disminución natural:** se registra cuando el stock del recurso se disminuye por razones naturales. Cuando se registra una disminución en un área esta debe corresponder a un crecimiento en otra área.

<sup>6</sup> Chupones. Son estructuras que se forman en las axilas de las hojas escamosas de los tallos subterráneos y de los rizomas, o de las yemas adventicias de las raíces. El chupón forma varios entrenudos cortos; después de formar uno o más nudos desarrolla raíces adventicias y puede formar una nueva planta. El plátano y el bambú forman chupones. Tomado el 5 de mayo de [http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen3/ciencia3/157/htm/sec\\_6.htm](http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen3/ciencia3/157/htm/sec_6.htm)



**Stock de cierre:** Representa el área en superficie en hectáreas (ha) de cada tipo de bosque y otras coberturas boscosas que se encuentra en el territorio de estudio (país, región, cuenca), al final del periodo contable.

### 3.2. Activo madera

El activo madera se refiere a la cantidad de madera en pie definida como “la parte maderable superficial de los árboles conocida como tronco, fuste o tallo, incluyendo ramas lignificadas, excluyendo elementos aéreos no venales, como, follajes, frutos, flores, cepas, y ramas con diámetros inferiores; y los elementos subterráneos como las raíces”.

El recurso madera debe ser registrado en unidades físicas y monetarias cuando **está disponible** para el suministro de madera, y solamente en unidades físicas cuando **No está disponible** como madera, por ejemplo, el recurso madera contenido en áreas con restricciones normativas. En este documento y dada la disponibilidad de información no se presenta esta diferenciación.

#### Registro en unidades físicas del activo madera

En el activo madera se registra el volumen del recurso madera al inicio y al final de un periodo contable, y los cambios en el stock en este periodo. Un análisis interesante del cambio en el stock es la comparación entre el crecimiento del recurso y la extracción del mismo. En la tabla 2, se muestra una propuesta de la matriz para el registro del activo en unidades físicas<sup>7</sup>.

**Tabla 2. ACTIVO MADERA, EN UNIDADES FISICAS (MILES DE METROS CUBICOS CON CORTEZA)**

	Tipo de recurso madera		
	Recurso madera cultivado	Recurso madera natural	
		Disponible como oferta de madera	No disponible como oferta de madera
Stock de apertura			
Adición en el stock			
<b>Crecimiento natural</b>			
<b>Reclasificaciones</b>			
Total adición del stock			
Reducción en el Stock			
<b>Extracción</b>			
<b>Residuos de tala</b>			
<b>Pérdidas naturales</b>			
<b>Pérdidas por catástrofe</b>			
<b>Reclasificaciones</b>			
Total reducciones en el Stock			
Stock de cierre			
Información suplementaria			
<b>Talas</b>			

Fuente: Traducción de SEEA, 2012:194-Table 5.19 Physical asset account for timber resources (Thousands of cubic meters over bark).

<sup>7</sup> El registro no se realiza en este documento.

**Stock de apertura:** Representa el volumen del recurso madera en miles de metros cúbicos (Miles de m<sup>3</sup>) que se encuentra en el territorio de estudio (país, región, cuenca), al inicio del periodo contable.

#### **Adiciones en el stock del activo madera**

- **Crecimiento natural:** se mide en términos del incremento anual bruto; por ejemplo, el aumento en el volumen en un periodo de referencia sin considerar un diámetro mínimo. El cálculo del crecimiento natural debe basarse en el recurso madera disponible al inicio del periodo contable. Los aumentos en el área de tierras de bosque, otras tierras boscosas y otras áreas que inducen al aumento en el volumen de madera disponible no deben ser considerados como crecimiento natural sino registrarse como una reclasificación.
- **Reclasificaciones:** se deben a los cambios en la gestión de los recursos como pasar de recurso cultivado a natural y viceversa.

#### **Reducciones del stock del recurso madera**

- **Extracción:** se estima como el volumen de madera extraída en un periodo, desde tierras forestales, otras tierras boscosas y otras tierras. Se incluye la extracción de árboles talados en periodos anteriores, la eliminación de árboles muertos o dañados por causa naturales. La extracción se puede registrar por tipo de producto; por ejemplo, madera en rollo industrial y leña, o por especies coníferas y latifoliadas.
- **Residuos de tala:** se deben deducir del volumen de madera extraída.
- **Pérdidas naturales:** son las que se generan en el crecimiento del *stock* diferentes a la tala. Por ejemplo, mortalidad natural, ataque de insectos, fuego, viento y otros daños físicos. Se registran si no hay aprovechamiento de la madera, por el contrario el volumen de madera extraída hace parte del ítem extracción.
- **Pérdidas por catástrofes naturales:** se deben registrar cuando sean excepcionales y significantes en cuanto a la reducción del recurso madera. Solo se registra si no es posible aprovechar la madera, de lo contrario se reporta en el ítem extracción, el volumen de madera obtenido.
- **Reclasificaciones:** se deben a los cambios en la gestión de los recursos como pasar de recurso cultivado a natural y viceversa.
- **Información suplementaria (Tala):** La tala anual es igual al volumen del recurso madera que es talado en un periodo contable, se puede adicionar información a la cuenta de activos en unidades físicas sobre el volumen del recurso eliminado como parte de las practicas silviculturales.

**Stock de cierre:** Representa el volumen del recurso madera en miles de metros cúbicos (Miles de m<sup>3</sup>) que se encuentra en el territorio de estudio (país, región, cuenca), al final del periodo contable.

**Agotamiento:** La definición general de agotamiento del recurso madera natural está relacionado con la sostenibilidad del cultivo del recurso madera en las tierras forestales, otras tierras boscosas y otras tierras donde se origine este recurso. La cantidad de madera que puede ser cosechada en el futuro a una tasa donde el potencial de producción en el tiempo se mantiene. El rendimiento sostenible debe estar en función de la estructura de los árboles en pie, del crecimiento del *stock* y de las pérdidas naturales de individuos. Se deben tener en cuenta los aspectos biológicos y de silvicultura para estimar el rendimiento sostenible.

En términos físicos, el agotamiento del recurso madera es igual a la extracción menos la cosecha sostenible. La variación anual está relacionada con la estimación de la cosecha sostenible y la cantidad actual que está creciendo (menos las pérdidas naturales). Aquí, el agotamiento se registra únicamente cuando la extracción en un año normal sobrepasa la variación anual del crecimiento natural.

**Recurso madera como fuente de energía:** El recurso madera puede ser utilizado como fuente de energía. Las salidas de energía desde el recurso madera natural y cultivada se registran en las tablas

de oferta y utilización de la cuenta de energía. Si es de interés del país se puede construir en la cuenta de activos el recurso madera para propósitos de energía. En este contexto el recurso se considera como una fuente de energía renovable.

- **Registro en unidades monetarias del activo madera**

El registro en unidades monetarias del recurso madera consiste en la medición del valor de las existencias de esos recursos a la apertura y al cierre del periodo contable y sus variaciones durante él. La mayor parte de las variaciones de las existencias se relaciona directamente con los cambios registrados en la cuenta de activos en unidades físicas; pero también hay asientos referentes a la revalorización del recurso, que se registran cuando cambian los precios de la madera durante el período contable. Para este primer ejercicio de aproximación no se presentan resultados asociados.

### 3.3. Flujos de productos maderables y no maderables

Las cuentas de flujos permiten medir, los flujos de recursos naturales del ambiente a la economía que se registran como insumos naturales, los flujos en la economía denominados flujos de productos (incluidos los incrementos de existencias de activos fijos), y los flujos de la economía al ambiente denominados como residuos (sólidos, gaseosos y líquidos). En el contexto de la relación de la cuenta de bosque y la cuenta de ecosistemas se debe incluir el flujo entre el ambiente que permite medir los flujos internos del bosque como ecosistema y los inter-flujos entre este y otros ecosistemas.



El registro de los resultados obtenidos para esta cuenta se realiza en las tablas oferta utilización, En términos monetarios en las tablas se registran todos los flujos de productos en una economía entre las diferentes unidades económicas en tanto que la tabla en términos físicos<sup>8</sup> la tabla corresponde a una ampliación de la tabla en términos monetarios, donde se incluyen, además de los productos, los flujos de los insumos naturales y los residuos. Para la oferta de los insumos naturales, los productos resultantes de los procesos productivos y los residuos, se determina el actor oferente ya sea el medio ambiente, la economía nacional o el resto del mundo. En la sección correspondiente a la utilización se presenta para los mismos tres grandes componentes el uso dado a cada uno (consumo intermedio, consumo final de los hogares, acumulación, resto del mundo).

Una breve descripción de los flujos que se abordan en la cuenta se realiza a continuación:

- **Flujos del ambiente a la economía**

<sup>8</sup> Estos conceptos se toman y adaptan de SEEA, 2012:40 a 43. La traducción es propia

Los insumos materiales procedentes de recursos naturales<sup>9</sup> que entran a la economía, se consignan como entradas en la economía procedente del medio ambiente. La mayoría de los que entran en la economía (como los minerales o la madera, o el agua que se extrae para su distribución) se convierten en productos. Sin embargo, algunos insumos de productos naturales no se convierten después en productos, sino que vuelven de inmediato al medio ambiente, estos flujos se registran como residuos de recursos naturales. En el marco de la temática de bosques, el flujo del ambiente a la economía incluye los recursos forestales y otros recursos biológicos, en tanto que los residuos de los recursos naturales están altamente representados por los residuos de tala (ver flujo de la economía al ambiente).

- **Flujos dentro de la economía**<sup>10</sup>

El recurso forestal provee a la economía de diferentes productos maderables y no maderables. En esta cuenta se registra en términos físicos y monetarios la oferta y uso de productos como la madera, la leña, y otros bienes haciendo uso de las tablas de oferta utilización las cuales permiten establecer el flujo de los productos a través de la economía (producción y consumo); así como, las importaciones denominadas “flujos procedentes del resto del mundo”, las exportaciones denominadas “flujos hacia el resto del mundo” y las actividades económicas relacionadas con los bosques incluyendo datos referentes al valor agregado y el empleo.

- **Flujos de la economía al ambiente**

En el ámbito del recurso forestal, se registra los residuos de recursos naturales que no se incorporan posteriormente en procesos de producción, sino que se devuelven de inmediato al medio ambiente como por ejemplo los residuos de tala en la extracción del recurso madera; igualmente la emisión de gases de efecto invernadero derivados por procesos de deforestación, quemas y talas, así como del carbono fijado por los bosques.

### 3.4. Actividades ambientales y flujos relacionados

En este componente, se abordan las actividades económicas que tienen por objetivo primordial reducir o eliminar las presiones sobre el medio ambiente o dar un uso más eficiente a los recursos naturales. Son ejemplos de tales actividades, el restablecimiento de entornos contaminados, la gestión de la conservación y los recursos y la inversión en tecnologías destinadas a prevenir o reducir la contaminación. Las actividades ambientales se clasifican en: protección del medio ambiente y manejo de los recursos.

Las actividades de protección del medio ambiente, son aquellas que tienen por objetivo principal la prevención, la reducción o la eliminación de la contaminación y otras formas de degradación del medio ambiente. Dentro de este grupo las actividades asociadas al recurso forestal, incluyen la protección de suelos (restauración de la capa vegetal protectora de los suelos); la protección de la biodiversidad y los paisajes (mantenimiento o creación filas de setos, línea de árboles para restablecer pasillos naturales, eco-zonas), la recuperación de minas y canteras, y la protección de bosques frente a incendios forestales con el fin de proteger el paisaje.

Por su parte, las actividades de manejo de los recursos son las que tienen por objetivo primordial preservar y mantener las existencias de recursos naturales y salvaguardarlas contra el agotamiento. Las actividades de manejo pueden dar lugar a beneficios ambientales secundarios conexos, como la protección y la restauración de la flora y la fauna silvestres y de los hábitats naturales. Sin embargo, las actividades que se desarrollan específicamente para la protección de la diversidad biológica o de los paisajes (como la gestión de bosques protegidos) y las destinadas a preservar ciertas funciones del entorno natural o su calidad deben tratarse como actividades de protección del medio ambiente. En el marco de bosques, en este grupo se incluyen las acciones que minimizan el uso de recursos madereros (reutilización, reúso, reciclaje, ahorro y empleo de sustitutos de productos forestales), la reforestación y forestación de bosques naturales, así como actividades administrativas dirigidas a la gestión del recurso forestal.

<sup>9</sup> No se incluyen los insumos de recursos naturales cultivados, porque estos recursos se producen dentro de la economía.

<sup>10</sup> En las definiciones de DANE se utiliza en y entre el ambiente, pero para efectos de este documento se utiliza dentro de la economía.

### 3.5. Clasificación de los tipos de bosque

Como parte de los desarrollos adelantados por el IDEAM, en el marco SMBYC, se establecieron instrumentos para la correcta estimación y monitoreo de las reservas de carbono. Uno de ellos se consolida en el documento “Estimación de las reservas actuales (2010) de carbono almacenadas en la biomasa aérea en bosques naturales en Colombia” en el que se establece una clasificación de los bosques por las zonas de vida propuesta por Holdridge (1967), que fue adaptada para Colombia por IDEAM (2005)<sup>2</sup>. Este sistema de clasificación bioclimática presenta 16 clases o tipos de bosques naturales (Figura 1).y de acuerdo a los análisis efectuados por el Instituto presenta la opción más apropiada, entre las consideradas<sup>11</sup>, para estratificar los bosques naturales de Colombia en futuras estimaciones de las reservas de Carbono almacenadas en la biomasa aérea.

Adicionalmente, es una leyenda ampliamente utilizada y permite realizar comparaciones con otros estudios nacionales e internacionales. Esto sin duda es un aspecto relevante, dado que los resultados de las estimaciones serán auditados por terceros y deben ser útiles en las negociaciones que se deriven en acuerdos internacionales. A su vez, al emplear esta clasificación es posible que los resultados obtenidos para Colombia, puedan en un futuro servir de valores de referencia para las estimaciones Tier 1 que realicen otros países tropicales.

Figura 1. Leyenda de estratificación de los bosques naturales basada en las zonas de vida de Holdridge adaptadas para Colombia

Tipo de bosque	Símbolo	Altitud (m.s.n.m.)	Temperatura (°C)	Precipitación (mm año <sup>-1</sup> )
Bosque muy seco tropical	bms-T	<800	>24,0	500-1.000
Bosque seco tropical	bs-T	<800	>24,0	1.000-2.000
Bosque húmedo tropical	bh-T	<800	>24,0	2.000-4.000
Bosque muy húmedo tropical	bmh-T	<800	>24,0	4.000-8.000
Bosque pluvial tropical	bp-T	<800	>24,0	>8.000
Bosque seco premontano	bs-PM	800-1.800	18,0-24,0	500-1.000
Bosque húmedo premontano	bh-PM	800-1.800	18,0-24,0	1.000-2.000
Bosque muy húmedo premontano	bmh-PM	800-1.800	18,0-24,0	2.000-4.000
Bosque pluvial premontano	bp-PM	800-1.800	18,0-24,0	>4.000
Bosque seco montano bajo	bs-MB	1.800-2.800	12,0-18,0	500-1.000
Bosque húmedo montano bajo	bh-MB	1.800-2.800	12,0-18,0	1.000-2.000
Bosque muy húmedo montano bajo	bmh-MB	1.800-2.800	12,0-18,0	2.000-4.000
Bosque pluvial montano bajo	bp-MB	1.800-2.800	12,0-18,0	>4.000
Bosque húmedo montano	bh-M	2.800-3.700 <sup>3</sup>	6,0-12,0	500-1.000
Bosque muy húmedo montano	bmh-M	2.800-3.700 <sup>3</sup>	6,0-12,0	1.000-2.000
Bosque pluvial montano	bp-M	2.800-3.700 <sup>3</sup>	6,0-12,0	>2.000

Fuente: IDEAM, 2010. Estimación de las reservas actuales (2010) de carbono almacenadas en la biomasa aérea en bosques naturales de Colombia - estratificación, alometría y métodos analíticos

<sup>11</sup> Se efectuó una propuesta de una segunda clasificación que emplea una leyenda jerárquica basada en el sistema Land Cover Classification System (LCCS) (FAO 2005), adaptado para Colombia por Cabrera et al. IDEAM (2011). Al utilizar esta propuesta se generan 19 clases o tipos de bosques naturales, sin embargo, esta información no permite detectar microclimas o comportamientos locales. Su utilidad básica es la identificación de patrones generales de comportamiento así como su comparación espacial con otras regiones de similar extensión (IDEAM 2005).

### 3.6. Clasificación de los productos maderables y no maderables

Los productos son definidos con base en el estándar internacional de la Clasificación Central de Productos (CPC, por sus siglas en inglés) y corresponden a los bienes y servicios que resultan de un proceso de producción en la economía. Es importante mencionar que de acuerdo con lo consignado en el SCAE 2012, el alcance de los productos incluidos en las cuentas de flujo físico se limita a aquellos productos que tienen un valor monetario positivo, es decir aquellos que son transados entre unidades económicas. Partiendo de esta definición, una vez entran a la economía, la madera (incluida la madera en rollo industrial y la leña) y un amplio número de Productos Forestales No Maderables (PFNM) son considerados productos.

En la tabla 3, se describen los productos maderables y no maderables que están registrados en “la cuenta de flujos de productos del bosque” del DANE. Los productos se corresponden a la CPC Ver. 1.0 A.C. y CIU Rev. 3.1A.C.

**Tabla 3. DESCRIPCIÓN DE PRODUCTOS DEL BOSQUE, SEGUN CPC Y CORRELATIVA CON PRODUCTO DE CUENTAS NACIONALES Y CIU 3.1.A.C**

CPC 1.1 A.C	Descripción CPC	Producto Cuentas Nacionales	CIU 3.1. A.C.
03110*	Troncos de madera de coníferas, en bruto, incluso descortezados, desalburados o escuadrados*	040001- Troncos de madera	0201*
03120	Troncos de madera de especies no coníferas, en bruto, incluso descortezados, desalburados o escuadrados.		0201*
03190	Otros tipos de madera sin elaborar /flejes, rodrigones hendidos y estacas)		0201*
03130	Leña en troncos, varillas, haces o en formas similares	040002 - Leña	0201*
321001	Látex natural	040003 - Bosques plantados con fines comerciales; subproductos relacionados con la silvicultura (gomas, resinas, corcho, etc.)	0118*
321002	Caucho natural en forma primarias o en planchas, hojas o tiras		0118*
323001	Goma laca		201
323002	Goma arábica		201
323098	Resinas vegetales n.c.p.		201
3192101	Corcho en barras y láminas no aglomerado		201
3192102	Corcho granulado		201

Fuente: : Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) - Dirección de Síntesis y Cuentas Nacionales (DSCN), con base en correlativa CPC 1.1 A.C, producto cuentas nacionales y CIU.

Nota: los subproductos relacionados con la silvicultura pueden proceder de bosque natural o de bosques plantados \* Parte de\*

## 4. Propuesta metodológica para la cuenta de bosques



### 4.1. Definición y objetivos de la cuenta de bosque

La cuenta de bosque es una plataforma que permite organizar y estandarizar conceptos y métodos asociados al recurso forestal y proporcionar un marco conceptual para ordenar de manera coherente y sistemática la estadística básica para contabilizar el stock del bosque, sus cambios en el tiempo, y describir las interrelaciones entre la economía y el bosque. “Bajo este contexto, constituye un "marco conceptual multipropósito que describe las interacciones entre el recurso forestal y la economía, a través de cuantificar en unidades físicas y monetarias el stock del bosque, , la variación del stock, los flujos de materiales (madera, leña, no maderables) del ambiente a la economía, el flujo de productos en y entre la economía, y el flujo de residuos al ambiente; así como, las actividades ambientales orientadas a la protección y manejo del recurso, y el flujo de bienes y servicios de los ecosistemas asociados al recurso forestal”.

Los objetivos específicos de una cuenta de bosque son:

- ✓ Cuantificar en unidades físicas la variación en la cobertura y uso de la tierra asociada al recurso bosque.
- ✓ Cuantificar en unidades físicas y monetarias el activo madera contenido en el bosque natural,; y su disponibilidad como oferta de madera para el mercado, y para no mercado.
- ✓ Establecer la relación del recurso bosque con los activos ambientales: suelo, minería y energía, hídrico, acuático, y biológicos.
- ✓ Identificar y registrar en unidades físicas y monetarias los flujos de productos del bosque, (maderables y no maderables).
- ✓ Identificar y registrar en unidades físicas y monetarias los bienes y servicios derivados de los ecosistemas asociados al recurso bosque.
- ✓ Indicar y registrar en unidades monetarias las actividades ambientales relacionadas con el recurso (protección y manejo).

## 4.2. El SCAE como marco conceptual de la cuenta de bosque

Para los avances en la estructuración de la cuenta del bosque, fueron utilizados los conceptos contables, las estructuras, las reglas, las clasificaciones y los principios establecidos en el Sistema de Contabilidad Nacional (SCN 2008) y en el SCAE 2012. En el recuadro 1, se hace una explicación sintética de la relación entre el SCAE 2012 y el SCN 2008.

### Recuadro 1. El SCAE 2012 y su relación con el SCN 2008

El Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica (SCAE) contiene los conceptos, definiciones, clasificaciones, reglas de contabilidad y estándares internacionalmente acordados para la producción de estadísticas comparables sobre el ambiente y su relación con la economía. El marco del SCAE sigue una estructura contable similar al Sistema de Cuentas Nacionales (SCN) y utiliza conceptos, definiciones y clasificaciones coherentes con el SCN a fin de facilitar la integración de las estadísticas ambientales y económicas.

El SCAE es un sistema para organizar los datos estadísticos y derivar en indicadores coherentes y estadísticas descriptivas para monitorear las interacciones entre la economía y el medio ambiente, la variación en el estado del ambiente e informar mejor a la toma de decisiones. El SCAE no propone ningún indicador principal único, más bien es un sistema polivalente que genera una amplia gama de estadísticas e indicadores con diferentes aplicaciones analíticas. Es un sistema flexible que se puede adaptar a las prioridades de los países y a las necesidades de la política, y que al mismo tiempo proporciona un marco común de conceptos, términos y definiciones.

La Comisión de Estadística de las Naciones Unidas inicio en el año 2007 un proceso de revisión del SCAE el cual culmino en el año 2013, resultando en una propuesta de Marco Central (MC), que fue aprobado por la Comisión de Estadística de las Naciones Unidas en el año 2012 como la primera norma internacional para la Contabilidad Ambiental Económica; y los desarrollos de los subsistemas del SCAE que se elaboran para recursos o sectores específicos, incluyendo: energía, agua, pesca, tierra, ecosistemas, y agricultura. Estos "subsistemas" son plenamente compatibles con el SCAE, pero proporcionan más detalles sobre temas específicos y tratan de construir puentes entre la comunidad de la contabilidad y la comunidad de expertos en cada materia específica. Así mismo para las Aplicaciones y Extensiones del MC del SCAE y de los subsistemas.

"En su cuadragésima cuarta sesión en 2013, la Comisión de Estadísticas de Naciones Unidas da la bienvenida al Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica 2012 – Cuenta experimental de Ecosistemas (SCAE – Contabilidad Experimental de Ecosistemas) como un importante primer paso en el desarrollo de una estructura estadística para la contabilidad de ecosistemas. Este promueve el uso potencia del SCAE experimental de Ecosistemas por agencias internacionales, regionales y países, invitándolos a que experimenten y prueben esta nueva área estadística. En este sentido, La comisión de estadísticas de Naciones Unidas reconoce el crecimiento en la demanda de información sobre ecosistemas para su uso en políticas, así como su relación con la economía, y otras actividades humanas". Naciones Unidas.

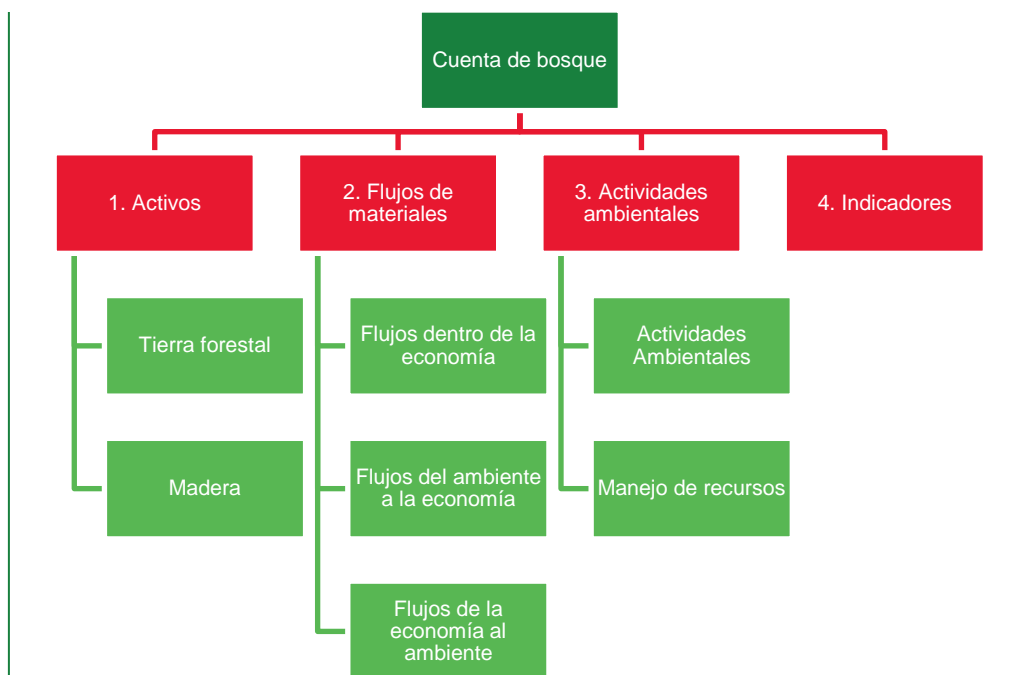
Fuente: Elaboración propia con base en DENU <http://unstats.un.org/unsd/envaccounting/seearev/>

## 4.3. La estructura de la cuenta del bosque

En el esquema 1, se indican las categorías que constituyen la cuenta del bosque. Los componentes que hacen parte del avance de la cuenta y sobre los cuales se detalla el proceso de cálculo son: i) stock de bosque natural, ii) activo madera y iii) flujos del ambiente a la economía, en y entre la economía.



## Esquema 1. ESTRUCTURA DE LA CUENTA DE BOSQUE



Fuente: Elaboración propia con base en el SCAE 2012 y DANE 2013

A continuación se explican las categorías que hacen parte de cuenta del bosque:

**Activos.** Comprende el stock por tipo de bosque a la apertura y cierre del periodo contable y registra los cambios en el stock durante ese periodo. Cuantifica en unidades físicas (hectáreas y metros cúbicos) la adición y reducción del stock debido a la forestación, deforestación, y al crecimiento y disminución natural del recurso bosque. Se incluye en esta categoría el activo recurso madera que proviene del bosque natural y cultivado. En términos físicos y monetarios el recurso madera disponible como oferta de madera, y en unidades físicas el recurso madera no disponible como oferta de madera. Esta categoría es útil para identificar y cuantificar la cantidad de recurso bosque que posee el país, la variación del stock por la extracción de madera y de otros bienes derivados del bosque, la pérdida del mismo por circunstancias naturales, el cambio en el flujo de bienes y servicios de este ecosistema por su degradación, mantenimiento y/o conversión en otros tipos de cobertura y uso de la tierra, la disponibilidad del recurso en el tiempo (agotamiento) y las presiones derivadas del desarrollo económico, social y cultural del país sobre el recurso bosque.

**Flujo de materiales.** Se individualizan los flujos de materiales del recurso bosque que se proveen desde el ambiente a la economía, los productos derivados que se transan dentro de la economía, y los residuos sólidos, líquidos y gaseosos generados por las actividades económicas desarrolladas en torno al uso y manejo del recurso bosque. Para identificar y cuantificar en unidades físicas y monetarias los flujos, se utiliza el cuadro de oferta y uso de productos del bosque.

**Actividades ambientales y flujos relacionados.** Relaciona las actividades económicas que tienen como objetivo primordial reducir o eliminar las presiones sobre el recurso bosque o dar un uso más eficiente al mismo. Las actividades ambientales se clasifican en: protección ambiental y manejo de los recursos.

**Indicadores.** Indicadores derivados de la cuenta del bosque a partir de vincular el recurso bosque con los datos económicos y sociales. Por ejemplo, los impactos en el **recurso por el crecimiento económico**, el **consumo** de los hogares y la economía global; los efectos de las políticas públicas en el uso y manejo del recurso bosque; las opciones de uso y manejo eficiente del recurso.

## 5. Estimaciones preliminares de la cuenta de activos



**5.1. Stock de bosque.** La información empleada para la construcción del stock de bosque se toma a partir de la información generada por el IDEAM en el SMBYC y que se compila en los indicadores presentados en las tablas siguientes:

**Tabla 1. Colombia. Proporción de la superficie cubierta por Bosque natural 1990, 2000, 2005, 2010, 2012<sup>12</sup>**

Colombia. Proporción de la superficie cubierta por bosque natural. 1990, 2000, 2005, 2010, 2012.			
Año	Superficie cubierta por bosque natural <sup>1</sup> (ha)	Superficie sin información <sup>2</sup> (ha)	Proporción <sup>3</sup> de la superficie cubierta por bosque natural (%)
1990	64.418.394	2.607.436	56,4
2000	62.497.758	1.998.484	54,7
2005	61.109.621	2.255.505	53,5
2010	60.507.592	1.327.865	53,0
2012	60.013.580	1.776.044	52,6

Fuente: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM. Subdirección de Ecosistemas e Información Ambiental. Grupo de Bosques 2014. Proyecto Sistema de Monitoreo de Bosques y Carbono. Bogotá, D. C., Colombia. Julio 22 de 2014.

<sup>12</sup> Indicador publicado 22 de julio de 2014

Notas: 1 Se refiere a la superficie continental e insular cubierta por bosque natural. No incluye coberturas arbóreas como plantaciones forestales comerciales, cultivos de palma, árboles sembrados para la producción agropecuaria (frutales u otros cultivos permanentes) ni áreas con vegetación secundaria. El cálculo de la superficie cubierta por bosque natural para nuevos momentos en el tiempo puede implicar el ajuste de los datos de momentos anteriores.

2 Los datos excluyen la superficie sin información (debido a la presencia de nubes y otros factores que impiden su interpretación), de manera que es posible que para cada periodo se registre una superficie menor a la superficie que en realidad está cubierta por bosque.

3 La metodología empleada para la medición de la superficie cubierta por bosque natural utiliza imágenes en formato raster, sin embargo, la superficie total del país hallada al agregar estas imágenes es diferente a la superficie continental e insular oficial del país (114.174.800 ha) que fue determinada mediante un formato vector. La proporción que se registra en el cuadro de datos toma como referencia la superficie oficial continental e insular del país.



**Tabla 2. Colombia. Tasa anual de deforestación. 1990:2000, 2000:2005, 2005:2010, 2010:2012a.**<sup>13</sup>

Periodo	Momento	Superficie cubierta por bosque natural <sup>1</sup> (ha)	Superficie deforestada <sup>2</sup> (ha)	Promedio anual de superficie deforestada (ha/año)	Proporción de la superficie total sin información <sup>3</sup> (%)	Tasa anual de deforestación <sup>4</sup> (%)
Δ1	1990 t <sub>1</sub>	63.528.782				
	2000 t <sub>2</sub>	60.731.039	2.797.743	279.774	3,3	-0,45
Δ2	2000 t <sub>1</sub>	60.816.622				
	2005 t <sub>2</sub>	59.241.478	1.575.144	315.029	3,4	-0,52
Δ3	2005 t <sub>1</sub>	58.378.021				
	2010 t <sub>2</sub>	57.186.363	1.191.658	238.332	5,5	-0,41
Δ4	2010 t <sub>1</sub>	59.096.164				
	2012 t <sub>2</sub>	58.800.272	295.892	147.946	3,2	-0,25

Fuente: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM. Subdirección de Ecosistemas e Información Ambiental. Grupo de Bosques 2014. Proyecto Sistema de Monitoreo de Bosques y Carbono. Bogotá, D. C., Colombia.

Notas: a La información usada para estimar este indicador resulta de la superposición cartográfica de los mapas de Bosque y No bosque de los momentos t1 y t2 de cada periodo de análisis (Δ1, Δ2, Δ3 y Δ4).

1 Las superficies cubiertas por bosque natural presentadas en este cuadro, solamente tienen en cuenta las áreas con información tanto en el momento t1 como en el momento t2 de cada periodo. La superficie cubierta por bosque natural en el momento t2 corresponde a la superficie que habiendo estado cubierta por bosque natural en el momento t1 permanece cubierta por bosque natural en el momento de tiempo t2. La superficie cubierta por bosque natural en el momento t1 es igual a la superficie de bosque en el momento t2 más la superficie deforestada. El cálculo de la superficie cubierta por bosque natural para nuevos momentos en el tiempo puede implicar el ajuste de los datos de momentos anteriores.

2 Para cada periodo de análisis hace referencia a la superficie que habiendo estado cubierta por bosque natural en el momento de tiempo t1 presentó otro tipo de cobertura en el momento de tiempo t2.

3 Corresponde a la proporción de la superficie continental e insular cartografiada sin información en cualquiera de los momentos t1 y t2, área que no se considera en el análisis de deforestación.

4 Calculada mediante la expresión  $TDjt1-2 = ((1/(t2-t1)) * \ln (SCBEjt2/SCBjt1)) * 100$ . Donde t1 y t2 son el año inicial y final respectivamente; SCBjt1 la superficie cubierta por bosque natural en t1 y SCBEjt2 la superficie que habiendo estado cubierta por bosque natural en el momento t1 permanece cubierta por bosque natural en el momento de tiempo t2.

<sup>13</sup> Indicador publicado 13 de agosto de 2014

## 5.2. Volumen de madera

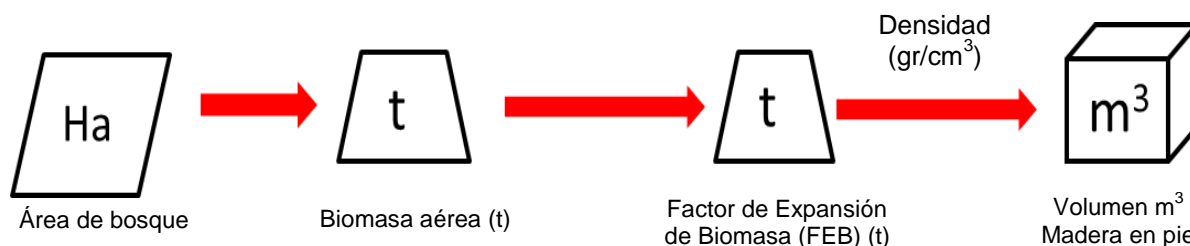
El activo madera a nivel nacional en unidades físicas, se cuantifica utilizando los datos de superficie y biomasa de bosque natural del SMBYC, del IDEAM; lo cual se complementa con cálculos propios del equipo técnico de WAVES-Colombia, a partir de la revisión documental asociada a los bosques en Colombia.

Lo que se requiere estimar en el activo madera es *“la sección maderable superficial de los árboles conocida como tronco, fuste o tallo, incluyendo ramas principales lignificadas de donde sea posible extraer madera rolliza comercial, excluyendo elementos aéreos no venales, como, follajes, frutos, flores, cepas, ramas secundarias de diámetros pequeños; y los elementos subterráneos como las raíces”*.

Por consiguiente, para cuantificar en unidades físicas el activo madera se procede de la siguiente manera:

A partir de los valores de biomasa aérea proveídos por el SMBYC, a esta biomasa aérea se le resta la biomasa correspondiente a elementos no venales maderables, de donde no sea posible extraer madera en rollo comercial. En el esquema 2, se muestra los pasos para estimar el stock de bosque natural.

ESQUEMA 2. PROCESO PARA ESTIMAR EL ACTIVO MADERA EN UNIDADES DE VOLUMEN



Fuente: Elaboración propia 2014.

A través de la razón<sup>14</sup>  $FCEB = FEB \times \rho$ ,

En donde:

FCEB: Factor de conversión y expansión de biomasa = 1,6715

FEB: Factor de expansión de biomasa = variable a hallar.

$\rho$ : densidad promedio de la madera = 0,5917 gr/cm<sup>3</sup> (ponderada por la densidad y superficie de cada tipo de bosque, toda vez que la densidad promedio para Colombia es de 0,583 gr/cm<sup>3</sup>)<sup>16</sup>

Obtenemos el  $FEB = 1,67 \div 0,5917 \text{ gr/cm}^3 = 2,82$

El FEB, junto con la densidad ( $\rho$ ) de la madera, es usado para llevar los datos de biomasa expresada en toneladas (t) a volumen en m<sup>3</sup>. Se decidió emplear esta razón incluyendo FCEB, toda vez que al aplicar de manera directa factores de expansión de biomasa (FEB) empleados para estudios de los bosques en Colombia (FEB, entre 1,2 y 1,8), aumenta (distorsión) en casi dos veces en volumen m<sup>3</sup> el stock del activo madera.

A partir de lo anterior se obtienen valores de volumen de madera promedio por hectárea para Colombia cercanos a 150,65,46 m<sup>3</sup>/ha, volumen que se muestra conservador frente a la mediana nacional de los inventarios de Planes de Ordenación Forestal (253,92 m<sup>3</sup>/ha), y dentro de los márgenes de volumen por hectárea para los diferentes tipos de bosques en Colombia (50 – 450 m<sup>3</sup>/ha).

<sup>14</sup> Recuadro 4.2- Capítulo 4: Tierras forestales, Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases efecto invernadero.

<sup>15</sup> Cuadro 4.5 Factores de conversión y expansión de biomasa por defecto (BCEF). Capítulo 4: Tierras forestales, Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases efecto invernadero.

<sup>16</sup> Información suministrada por el programa de SMBYC–IDEAM.

## 5.1. Resultados: Las tablas agregadas de tierra forestal y madera<sup>17</sup>

**Tabla 5.** Cuenta de bosque: Activo tierra forestal (1990-2010)

<b>Bosque y otras tierras boscosas</b>	1990-2000			2000-2005			2005-2010		
	<b>Bosque</b>	<b>No Bosque</b>	<b>Sin Información</b>	<b>Bosque</b>	<b>No Bosque</b>	<b>Sin Información</b>	<b>Bosque</b>	<b>No Bosque</b>	<b>Sin Información</b>
<i>Stock de apertura</i>	60.744.901,86	46.219.384,35	869.437,80	59.256.163,89	48.932.012,43	1.315.833,66	57.202.506,36	49.354.781,67	532.343,07
<i>Adiciones en el stock</i>									
<i>Forestación/reforestación<sup>1</sup></i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Crecimiento natural<sup>2</sup></i>	495.218,16	0,00	0,00	455.021,01	0,00	0,00	100.357,74	0,00	0,00
<i><sup>3</sup>Otros cambios de cobertura</i>	654.880,77	3.767.974,83	1.310.291,55	458.162,82	1.988.211,24	1.656.684,27	1.330.767,18	2.290.579,20	3.250.754,10
<i>Total adiciones en el stock</i>	1.150.098,93	3.767.974,83	1.310.291,55	913.183,83	1.988.211,24	1.656.684,27	1.431.124,92	2.290.579,20	3.250.754,10
<i>Reducción en el stock</i>									
<i>Cambio de cobertura=Deforestación<sup>4</sup></i>	2.797.568,82	0,00	0,00	1.574.952,93	0,00	0,00	1.191.364,56	0,00	0,00
<i>Disminución natural</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Otros Cambios de cobertura</i>	874.777,23	930.732,48	1.625.286,78	1.209.981,60	871.421,13	871.421,13	1.812.459,42	1.538.652,42	2.429.981,82
<i>Total reducciones en el stock</i>	3.672.346,05	930.732,48	1.625.286,78	2.784.934,53	871.421,13	871.421,13	3.003.823,98	1.538.652,42	2.429.981,82
<i>Stock de cierre</i>	58.222.654,74	49.056.626,70	554.442,57	57.384.413,19	50.048.802,54	2.101.096,80	55.629.807,30	50.106.708,45	1.353.115,35

Fuente: Elaboración propia con base a datos de IDEAM (SMBYC) Consolidado deforestación histórica 2014.

<sup>17</sup> Los datos asumidos para la estimación de la tabla 5. corresponden a bosque estable, por lo que los datos solo pueden tomarse como un referente de aproximación metodológica para el ejercicio de cálculo de la cuenta. Las cifras oficiales del área boscosa nacional aparecen reportadas en el indicador de proporción de superficie de bosque. Ver Sección 5 de este documento.(versión abril de 2014)

1. Forestación/reforestación: representa un incremento en el stock del bosque y de otras tierras boscosas por medio del establecimiento de nuevos bosques en tierras que anteriormente no se clasificaban como tierras forestales o como resultado de prácticas silvícolas como plantación o siembra. La tierra previamente clasificada como Otras tierras boscosas puede convertirse en tierras forestales como resultado de prácticas silvícolas.

2 Crecimiento y disminución natural: Aumento y disminución en ha del stock por procesos naturales de expansión (germinación de semillas y retoños) de las áreas que ocupa un tipo de cobertura a otras áreas.

3 Otros cambios de cobertura: representa los cambios entre las coberturas. Ejemplo, de No bosque a sin información y viceversa. Diferentes a crecimiento natural, reforestación y deforestación.

**Tabla 6.** Cuenta de bosque: Activo madera (1990-2000, 2000-2005, 2005-2010)

Vol. En miles de m<sup>3</sup>

	1990-2000	2000-2005	2005-2010
Stock de apertura	9.151.219	8.926.941	8.617.558
Stock de cierre	8.771.243	8.644.962	8.380.630

)

---

Fuente: Elaboración propia con base a datos de IDEAM y otros fuentes

## 6. Los flujos y el desafío de vincular con la cuenta de activos



El DANE publica de forma recurrente los resultados de la medición del flujo de productos del bosque en unidades físicas y monetarias a través de matrices oferta utilización. El desafío para bosques corresponde a vincular la información de la cuenta de activos con la de flujos. Este desafío es una condición necesaria para avanzar de forma consistente en la estructuración e implementación de la cuenta de bosque, sin embargo es un ejercicio que no fue posible hacer en el contexto de este documento.

Los trabajos adelantados por el DANE en el marco de la construcción de la cuenta de bosques se centran en la cuantificación del flujo de productos dentro de los que se incluyen los productos maderables (troncos de madera y leña) y un conjunto priorizado de productos forestales no maderables (caucho natural, gomas y resinas, y corcho natural). De forma adicional, las mediciones se extienden a los productos derivados de la transformación de troncos de madera: madera aserrada, postes inmunizados de madera y tableros de madera.

Aunque existen particularidades para cada uno de los productos y sus variables<sup>18</sup>, en términos generales el cálculo del flujo se realiza a partir de la metodología de cuentas nacionales por medio del balance oferta-utilización de productos. La principal fuente de información para el cálculo tanto de las unidades

<sup>18</sup> En la página web del DANE se encuentra la metodología de la Cuenta Satélite Ambiental, donde se presenta la metodología detallada para calcular los flujos de productos del bosque:

[http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/pib/ambientales/Met\\_Ctas\\_Sat\\_Amb\\_11\\_12.pdf](http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/pib/ambientales/Met_Ctas_Sat_Amb_11_12.pdf)



físicas como de las unidades monetarias corresponde a la Encuesta Anual Manufacturera (EAM) y comercio exterior del DANE.

$$P + M = CI + CF + \Delta E + X$$

*Oferta = Utilización*

Donde:

P = Producción

M = Importaciones

CI = Consumo Intermedio

CF = Consumo Final de los Hogares

$\Delta E$  = Variación de Existencias

X = Exportaciones

El registro de los resultados se realiza a partir de matrices oferta – utilización, las cuales permiten establecer el flujo de los productos a través de la economía. En ellas se registran tanto la oferta, constituida por los productos resultado de los procesos de producción de las industrias (entre ellas la extracción) en la economía nacional y por los productos comprados en el resto del mundo (importaciones), como el uso, compuesto por la utilización por parte de otras industrias para la elaboración de diferentes productos (consumo intermedio), el consumo por los hogares (gasto de consumo final de los hogares), la venta al resto del mundo (exportaciones), la conservación como inventarios o el uso como activos durante un periodo más largo para producir otros productos (formación bruta de capital fijo). . Actualmente las matrices en unidades físicas y monetarias están disponibles para el periodo 2005 – 2012provisional.

Los cálculos de las variables de oferta y demanda en unidades de valor monetario de todos los productos, son realizados a precios básicos por cuanto el interés del flujo es establecer la relación entre las unidades de volumen y los valores monetarios en el primer sitio de transacción, es decir, sin incluir impuestos sobre los productos, transporte ni intermediación del comercio. Adicionalmente, estos cálculos no tienen en cuenta la diferenciación por procedencia (bosque natural o bosque plantado) de los productos.

Los resultados para 2012<sup>P</sup>, muestran que la oferta total de productos del bosque fue de 8,8 millones de toneladas, con un crecimiento de 1,1%. Los productos maderables (leña 77,7% y troncos de madera 22,3%) que representan 99,9% en cantidades de la oferta total mostraron un incremento de 1,2% en tanto que los productos forestales no maderables, compuestos principalmente por caucho natural en formas primarias con 69,0% y látex natural con 24,0%, decrecieron en 6,5%, influenciados por el comportamiento de caucho natural cuya oferta disminuyó en 9,5%. Para los productos industriales derivados de la transformación de la madera la oferta total en el año 2012<sup>P</sup> fue de 557.511 toneladas, presentando un crecimiento del 4,8%. Este grupo de productos está compuesto principalmente por tableros de madera y madera aserrada que representan 73,3% y 25,8% respectivamente.



**Tabla 7.** Oferta de productos del bosques y sus derivados de la transformación

<b>Toneladas (t)</b>			
Grupo de productos	<b>2011</b>	<b>2012<sup>P</sup></b>	<b>Variación (%)</b>
Productos del bosque	8.702.244	8.802.209	1,1
Productos Maderables (PM)	8.662.384	8.764.927	1,2
Productos Forestales No Maderables (PFNM)	39.860	37.282	-6,5
Productos derivados de la transformación de troncos de madera	531.937	557.511	4,8

Fuente: DANE. Dirección de Síntesis y Cuentas Nacionales (DSCN) 2014.  
P: Provisional

## 7. Consideraciones finales



Este documento es una contribución al proceso del desarrollo de las cuentas ambientales en Colombia. Constituye una primera aproximación a la construcción de una cuenta de bosque, por lo que los resultados de los cálculos de la cuenta, no pueden emplearse como referentes oficiales, sino como una estimación preliminar de los activos medidos en términos físicos (hectáreas y metros cúbicos). Los avances entorno a la estructuración de una cuenta de bosques integrada posibilita identificar las necesidades de ajuste sobre las cifras incluidas en el documento; las nuevas aproximaciones de los datos requerirán robustecer los supuestos involucrados en la medición.

El ejercicio desarrollado muestra la viabilidad de continuar con el desarrollo de la cuenta que se irá fortaleciendo en la medida en que el país avance en sus sistemas de monitoreo y en la consolidación de datos más robustos para el sector forestal, en concordancia con la cuenta de ecosistemas.

Adicionalmente cabe señalar que las cuentas requieren un proceso de construcción conjunta en el cual deben existir unos roles institucionales claros a nivel temporal y espacial que permitan la elaboración de la cuenta en el largo plazo.

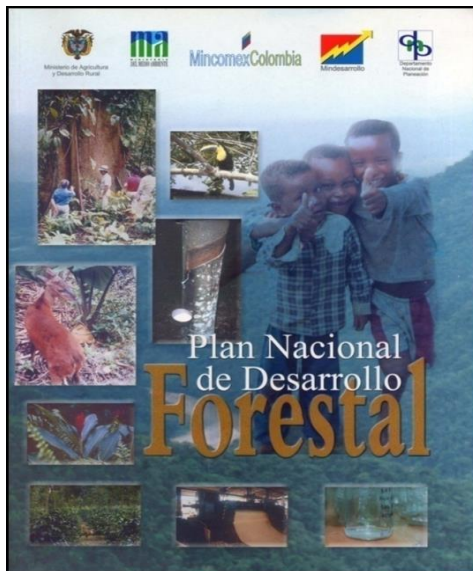
La cuenta como instrumento de análisis permitirá dar información y lineamientos a los diferentes actores relacionados con el recurso forestal, especialmente a la institucionalidad pública en el ajuste de la política pública ambiental, en particular al Plan Nacional de Desarrollo Forestal en su instrumentación e implementación, como también políticas de otros sectores que se relacionan directamente. En este sentido, las Autoridades Ambientales Regionales, CAR, por ejemplo, como administradoras del patrimonio natural, podrán tener los sustentos técnico económicos que les permita tomar las acciones que conduzcan al manejo forestal sostenible, en un ambiente de gobernanza entre los diferentes actores.

En este orden de ideas, podrán tenerse, entre otros, insumos como:

- Oferta natural
- Demanda del recurso
- Necesidad de importación de materia prima

- Modernización del marco legal e instrumentos de gestión
- Necesidades institucionales
- Desarrollo de tecnologías para el manejo forestal sostenible
- Generación y adopción de instrumentos de administración
- Desarrollo de instrumentos de comando control
- Desarrollo e implementación de incentivos
- Valoración del patrimonio natural y su importancia en la economía nacional
- Direccionamiento de instrumentos de planificación y ordenamiento forestal
- Enfoques y lineamientos de población y ocupación del territorio

Finalmente, en la medida que se formalice e institucionalice las cuentas ambientales en Colombia, tendrá el Gobierno Nacional insumos que ayuden hacia el manejo forestal sostenible en un marco de gobernanza, como también a los requerimientos que se deriven del proceso de post-conflicto.



## 8. Referencias



Arango, J. A. (2011). MODELO DE CRECIMIENTO DEL DIÁMETRO Y DEL VOLUMEN DE *Prioria copaifera* EMPLEANDO TÉCNICAS DENDROCRONOLÓGICAS. *Revista de Biología Tropical*, 1813-1831.

ASAP, A. y. (2003). *Plan de ordenación Forestal de San Juan*. San Niguel Ágreda de Mocoa: Corporación para el desarrollo sostenible del sur de La Amazonia.

Avendaño , J. R. (2008). *Modelos genericos de biomasa aerea para especies forestales en función de la arquitectura y la ocupación del rodal*. Turrialba, Costa Rica.: Centro Agronomico Tropical de Investigación y Enseñanza - CATIE.

Banco Mundial. 2014. Informe Anual 2014 de WAVES. Contabilidad de la riqueza y la valoración de los servicios de los ecosistemas. Washington. D.C. 104 p.

Beltrán C, A.M. et al. 2014. Modelo Matemático para el Cálculo de la Legalidad Forestal en Colombia. Corporación Autónoma Regional de Risaralda. Proyecto Posicionamiento de la Gobernanza Forestal en Colombia. Pereira. 66 p.

BELTRÁN, A. 2014. Resultados Talleres Pre – SESA Amazonía. Amazonía Colombiana, septiembre a noviembre 2013. DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT (GIZ). Bogotá D.C. 51 p.

Cabrera, E., Vargas, D., Galindo, G., García, M., Ordoñez, M., Vergará, L., . . . Giraldo, P. (2011). *Memoria técnica de la cuantificación de la deforestación histórica nacional - escalas gruesa y fina*. Bogotá D.C.: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM.

Caldas, U. D. (2011). *Formulación del plan general de ordenación forestal - PGOF - de la Corporación Autónoma Regional de Chivor - Corpochivor*. Garagoa, Boyacá. Corpochivor.

Cárdenas L., D. & N.R. Salinas (eds.). 2007. Libro rojo de plantas de Colombia. Volumen 4. Especies maderables amenazadas: Primera parte. Serie libros rojos de especies amenazadas de Colombia.

Bogotá, Colombia. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI – Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. 232 pp.

Castañeda, J. P. (2014). An introduction to forest accounting. Washington, EEUU.

Centro de Investigación en Ecosistemas y Cambio Global, Carbono & Bosques -C&B. (2011). *Formulación del Plan General de Ordenación Forestal Sostenible en el área piloto corredor enmarcado entre las inspecciones de Mambita (Ubalá) - Montecristo (Gachalá) y La Vereda Santa Ana (Medina), Jurisdicción de Corpoguvio*. Gachalá, Cundinamarca. Corporación Autónoma Regional del Guavio - Corpoguvio.

Codechoco, C. A. (2012). *Plan de ordenación forestal en las cuencas de los ríos Tagachi - Buey, audó y Quito en la jurisdicción de Codechoco*. Quidó, Chocó: Codechoco.

Comisión Europea (Eurostat), Organización para la Agricultura y la Alimentación (FAO), Fondo Monetario Internacional (FMI), Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), Banco Mundial (BM) (2012). *System of Environmental Economic Accounting. Central Framework (SEEA) 2012*. New York: United Nations.

Comisión Europea, Fondo Monetario Internacional (FMI), Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), Naciones Unidas, Banco Mundial (BM) (2013). *Sistema de Cuentas Nacionales 2008*. Comisión para América Latina y el Caribe (CEPAL). Versión oficial en español.

Comité Técnico de la iniciativa WAVES en Colombia (2012). *Nota de política*. Prioridades de política ambiental en Colombia y su abordaje a través de la iniciativa WAVES.

Contraloría General de la República (CGR), Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) (2012). *Apoyo técnico para realizar una propuesta dirigida a determinar la viabilidad de desarrollar la cuenta de ecosistemas en el marco de la contabilidad nacional*. Contrato 424 de 2012 – Luz Dary Yepes Rubiano-Bogotá.

Contraloría General de la República (CGR), Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) (2013). *Documento exploratorio de la cuenta de ecosistemas*.

COLOMBIA. 1991. Constitución Política de Colombia. Editorial Panamericana. Santa Fe de Bogotá. 351 p.

COLOMBIA. Congreso De La República. 1994. Ley 99 de 1993. Por la cual se crea el Ministerio de Medio Ambiente, se reordena el sector público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA y se dictan otras disposiciones. Ministerio de Medio Ambiente. Santa Fe de Bogotá. 75 p.

COLOMBIA. Ministerio Del Medio Ambiente, Ministerio De Agricultura Y Desarrollo Rural, Ministerio De Comercio Exterior, Ministerio De Desarrollo Económico Y Departamento Nacional De Planeación. 2000. Plan Nacional de Desarrollo Forestal. Bogotá D.C. 73 p.

COLOMBIA. PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA. 2014. Decreto Ley 2811 de 1974. Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Bogotá D.C. 241.p.

Corantioquia, C. A. (2008). *Ordenación forestal sostenible para la zona forestal productora de los bosques del norte y Nordeste del departamento de antioquia, Colombia*. Medellín, Antioquia. Corantioquia.

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare - Cornare. (2008). Plan de Ordenación Forestal en las Subregiones Aguas y Porce Nus del Oriente Antioqueño, que comprenden los municipios de El Peñol, Guatapé, Granada, San Rafael, San Carlos, Concepción, Alejandria, Santo Domingo y San Roque. Santuario, Antioquia. Cornare.

Corporación Autónoma Regional de Santander - CAS. (2011). Plan General de Ordenación Forestal en la Jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Santander - CAS. San Gil, Santander. CAS.

Corporación de Tecnologías Sostenibles CTAS, C. (2009). Formulación del Plan General de Ordenamiento y Manejo Forestal - PGOF en la Jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Boyacá Corpoboyacá. Tunja, Boyacá. Corpoboyacá.

Corporación para el desarrollo sostenible del Área de Manejo Especial La Macarena. (2010). Plan de ordenación forestal para los Ríos Guape, Guejar, Yucao y Manacacias. Villavicencio, Meta.: Cormacarena.

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Norte y el Oriente Amazonico -CDA. (2011). *Plan de ordenación forestal de Atabapo y Cuduyari*. Inirida, Guainia: CDA.

Corporación para el desarrollo sostenible del sur de La Amazonia. (2003). *Plan de Ordenación forestal Tarapaca Amazonas*. Leticia, Amazonas: Corpoamazonia.

Corporación para el desarrollo sostenible del Urabá. (2008). *Plan de ordenación forestal para Urao, Atrato Medio y las regionales Centro y Caribe*. Apartadó, Antioquia: Corpouraba.

Cortes, C. (2011). *El crecimiento de los bosques naturales andinos*. Bogotá D.C.: SIDEA LTDA.

Cortés, M., & Pinzón, R. (1995). *Bases de Contabilidad Nacional, según el SCN 1993*. Bogotá D.C.: Departamento Administrativo Nacional de Estadística - DANE.

Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). 2014. *Documento piloto de la Cuenta del Activo tierra*. Sin publicar.

Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). 2014. *Documento piloto de la Cuenta Ambiental Económica para el Bosque*. Sin publicar.

\_\_\_\_\_ (2013). *Metodología de la Cuenta Satélite Ambiental*. [https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/pib/ambientales/Met\\_Ctas\\_Sat\\_Amb\\_11\\_12.pdf](https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/pib/ambientales/Met_Ctas_Sat_Amb_11_12.pdf)

\_\_\_\_\_ (2014). *Boletín de prensa*. Cuenta Satélite Ambiental-Colombia. Flujo de productos del bosque. 2011-2012 (provisional). 5 de septiembre de 2014. Anexo matriz oferta-utilización 2005-2012 provisional.

\_\_\_\_\_ (2015). Estadísticas sobre población. Bogotá D.C. [www.dane.gov.co](http://www.dane.gov.co). Consultada 15 de mayo de 2015.

Departamento Nacional De Planeación, DNP. 2014. Bases del Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018. Versión preliminar para discusión del Consejo Nacional de Planeación. Bogotá D.C. 781 p.

Dr. Plonczak, M., M.Sc. Noguera, O., M.Sc Suarez, A., & M.Sc Mendoza, S. (2000). *Efectos sobre la cosecha y masa permanente proyectada al modificar los diámetros mínimos de cortabilidad legal en bosques de la reserva forestal El Dorado Tumeremo, Estado Bolívar Venezuela*. Merida: Universidad de Los Andes, Venezuela.

European Commission, Organization for Economic Co-operation and Development, United Nations, World Bank (2013). System of Environmental-Economic Accounting 2012. Experimental Ecosystem Accounting. White cover publication, pre-edited text subject to official editing

FAO & Comisión Europea. (2002). *Monografías de Países. Estado de la información Forestal en Colombia*. Santiago de Chile: FAO.

FAO, Cavero, Rodriguez. (2008). *Fao.org*. Obtenido de producción sostenida de moluscos vivalvos en el Perú, acuicultura y repoblamiento: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/011/i0444s/i0444s17.pdf>

Farid, I., Ortuzár, M., & Quiroga, R. (2005). Cuentas ambientales, conceptos metodologías y avances en los países de América Latina y el Caribe,. *Estudios estadísticos y prospectivos, Serie 30*.

IDEAM, IGAC, IAvH, I.SINCHI e IIAP. 2007. Ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia. Bogotá D.C. 276 p. y 37 hojas cartográficas.

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM). 2013. IDEAM, J. Rodríguez, V. Peña, *Análisis de Dinámicas de Cambio de las Coberturas de la Tierra en Colombia*, Escala 1:100.000 Periodos 2000-2002 y 2005-2009. 148 pág. Datos internos, sin publicar.

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM). 2014. Sistema de Monitoreo de Bosques y Carbono para Colombia. *Componente de Alertas Tempranas de Deforestación*. Datos internos, sin publicar.

IDEAM. (2010). *Evaluación de los recursos forestales mundiales, informe nacional Colombia*. Roma, Italia: FAO.

IDEAM. (2011). *Estimación de las emisiones de dióxido de carbono generadas por deforestación durante el periodo 2005-2010*. Bogotá: Scripto.

IDEAM, 2010. Informe Anual sobre el Estado del Medio Ambiente y los Recursos Naturales Renovables en Colombia- Bosques 2009. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales

IDEAM. (2011). *Estimación de las reservas actuales (2010) de carbono almacenadas en la biomasa aérea en bosques naturales de Colombia, estratificación, alometría y métodos analíticos*. Bogotá: Scripto Ltda.

IDEAM. (2011). *Estimación de las reservas potenciales de carbono almacenadas en la biomasa aérea en bosques naturales de Colombia*. Bogotá: Scripto. Recuperado el 21 de 06 de 2014, de [https://www.siac.gov.co/documentos/DOC\\_Portal/DOC\\_Bosques/CARBONO%20INSERTO.pdf](https://www.siac.gov.co/documentos/DOC_Portal/DOC_Bosques/CARBONO%20INSERTO.pdf)

Institute for Global Environmental Strategies (IGES) for the IPCC (2006). *Directrices del IPCC de 2006 para los Inventarios Nacionales de gases efecto invernadero*. Recuadro 4.2, Capítulo 4: Tierras forestales, y Cuadro 4.5 Factores de conversión y expansión de biomasa por defecto (BCEF).

Junguito, R. P. (2014). *Desarrollo de la Agricultura Colombiana*. Bogotá: Cuadernos de Fedesarrollo Número cuarenta y ocho.

López, M., Free de Koning, Paredes, H., & Benitez, P. (2002). *Estimación de carbono en biomasa de bosques secundarios y plantaciones forestales en el Noroccidente de Ecuador*. Quito, Ecuador: GTZ.

MACÍA S, F.R. y R.D. MORENO O. 2015. Valor de la Madera de Bosque Natural que se Comercializa Anualmente en Colombia 2008 – 2011. Corporación Autónoma Regional de Risaralda. Proyecto Posicionamiento de la Gobernanza Forestal en Colombia. Pereira. 48 p.

MAVDT, IDEAM, IGAC. (2006). *Atlas temático de las Zonas de reserva Forestal de Ley 2ª de 1959*. Bogotá: Ministerio de Ambiente.

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2002). *Plan Nacional de Prevención, Control de Incendios Forestales y Restauración de Áreas Afectadas*. Bogotá D.C.: Comisión Nacional Asesora para la Prevención y Mitigación de Incendios Forestales.

Organización de Las Naciones Unidas para La Agricultura y La Alimentación- FAO, Comisión Europea - CE. (2002). *Estado de la Información Forestal en Colombia*. Santiago de Chile: FAO, CE.

Ospina, R., Ardila, A. F., Martínez, D., & Rengifo, E. (2013). Biomasa aérea y contenido de carbono del Saladillo ( Caraipa Llanorum) en Puerto Carreño, Vichada, Colombia. *Colombia Forestal*, vol 16 (2) 158 - 170 / Julio - Diciembre, 158 - 170.

Peña, M., Yepes, A., Phillips, J., Cabrera, E., & Córdoba, N. (2013). *Protocolo para la remediación de parcelas permanentes y la estimación de los cambios en los contenidos de biomasa-carbono en bosques*. Bogotá D.C.: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM.

Phillips, J., Duque, A., Yepes, A., Cabrera, K., García, M., Navarrete, D., . . . Cárdenas, D. (2011). *Estimación de las reservas actuales (2010) de carbono almacenadas en la biomasa aérea en bosques*



*naturales de Colombia. Estratificación, alometría y métodos analíticos.* Bogotá D.C.: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM.

PNUD. (2011). *Colombia Rural, Razones para la esperanza.* Bogotá: PNUD.

Quinto, H., Rengifo, R., & Ramos, A. (2009). *Mortalidad y reclutamiento de árboles en un bosque pluvial tropical de Chocó (Colombia).* Medellín, Antioquia: Universidad Nacional de Colombia.

RUEDA, J.O. 2012. Historia de los Censos en Colombia. Departamento Administrativo Nacional de Estadística, DANE. Bogotá D.C. 119 p.

Rodriguez, J., & Pratt, L. (1998). *Potencial de carbono y fijación de dióxido de carbono de la biomasa en pie por encima del suelo en los bosques de El Salvador.* El Salvador.

SIAC. (20 de 06 de 2014). *Producción, comercio y consumo de madera tropical.* Recuperado el 21 de 06 de 2014, de <https://www.siac.gov.co/contenido/contenido.aspx?catID=647&conID=1001&pagID=988>

Sistema Nacional de Información Forestal. (07 de 2012). *Consolidado aprovechamientos forestales 2000 - 2012.* Recuperado el 30 de 05 de 2014, de [https://www.siac.gov.co/documentos/DOC\\_Portal/DOC\\_Bosques/22102012\\_Consolidado\\_aprov\\_forestal\\_2000\\_2010\\_VJulio2012.pdf](https://www.siac.gov.co/documentos/DOC_Portal/DOC_Bosques/22102012_Consolidado_aprov_forestal_2000_2010_VJulio2012.pdf)

Smith, R. (Abril de 2014). Cuenta del bosque en el marco del SCAE. (W. Colombia, Entrevistador)

Universidad del Tolima. (2007). *Plan General de Ordenación Forestal Para El Departamento del Tolima.* Ibagué, Tolima.: Corporación Autónoma Regional del Tolima - Cortolima.

Unidad de Planificación de Tierras Rurales, Adecuación de Tierras y Usos Agropecuarios, UPRA. Zonificación para plantaciones forestales con fines comerciales – Colombia. Escala 1:100.000 Memoria Técnica. Junio de 2014

Vásquez, A., & Arellano, H. (2010). *Estructura, biomasa aérea y carbono almacenado en los bosques del sur y noroccidente de Córdoba.* Universidad.

WAVES. (2014). *Serie No.7.* Bogotá D.C.: Banco Mundial.

WAVES. Brochure en español.

Yepes, A., Navarrete, D., Duque, A., Phillips, J., Cabrera, K., Álvarez, E., . . . Ordonez, M. (2011). *Protocolo para la estimación nacional y subnacional de biomasa - carbono en Colombia.* Bogotá D.C.: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM.

Zanne, A.E., Lopez-Gonzalez, G.\*, Coomes, D.A., Ilic, J., Jansen, S., Lewis, S.L., Miller, R.B., Swenson, N.G., Wiemann, M.C., and Chave, J. (2009). *Global wood density database.* . Obtenido de <http://hdl.handle.net/10255/dryad.234>

MINAMBIENTE

