

Actualización de las Estimaciones de la Cuenta Ambiental y Económica de Bosque 2010 – 2012

Resumen



DNP Departamento
Nacional
de Planeación



IDEAM
INSTITUTO DE HIDROLOGÍA,
METEOROLOGÍA Y
ESTUDIOS AMBIENTALES



**TODOS POR UN
NUEVO PAÍS**
PAZ. EQUIDAD. EDUCACIÓN



MINAMBIENTE



**TODOS POR UN
NUEVO PAÍS**
PAZ. EQUIDAD. EDUCACIÓN



DANE INFORMACIÓN
ESTRATÉGICA



WAVES

CUENTA AMBIENTAL Y ECONÓMICA DE BOSQUE (CAE-BOSQUE)

Juan Manuel Santos Calderón
Presidente de la República

Luis Gilberto Murillo Urrutia
Ministro de Ambiente y Desarrollo Sostenible

Simón Gaviria Muñoz
Luis Fernando Mejía Álzate
Director Departamento Nacional de Planeación

Mauricio Perfetti del Corral
Director Departamento Administrativo Nacional de Estadística

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

ISBN: 978-958-8067-86-5 Bogotá D.C., Colombia

Cítese como: Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS). 2017. Actualización de las Estimaciones de la Cuenta Ambiental y Económica de Bosque 2010 – 2012, Resumen. Bogotá D.C. 41 p.

Todos los derechos reservados. Los textos pueden ser usados parcial o totalmente citando la fuente. Su reproducción total debe ser autorizada por los autores.

Comité Directivo

Mauricio José Mira Pontón

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

Silvia Liliana Calderón Díaz

Departamento Nacional de Planeación

Carlos Felipe Prada Lombo

Giovanni Buitrago Hoyos

Departamento Administrativo Nacional de Estadística

Saralux Valbuena López

María Teresa Becerra Ramírez

Omar Vargas Martínez

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales

Comité Técnico

Pablo Manuel Hurtado Rincón

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

Diego Alberto Saenz Meneses

Departamento Nacional de Planeación

Bayron Cubillos López, Mónica Rodríguez Díaz, Amanda Lucia Soto Agudelo,

Jenny Johana Rosado Ortiz

Departamento Administrativo Nacional de Estadística

Claudia Patricia Olarte Villanueva, Guillermo Olaya Triana

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales

Apoyo Técnico Iniciativa Waves - Colombia

Rita E. Cestti, Juan-Pablo Castaneda, David Bain

WAVES Global -Banco Mundial

Henry Antonio Alterio – Daniela Gutiérrez

Coordinación Waves - Colombia

Henry Antonio Alterio, Fabián Cote Navarro, Jeimmy Avendaño Reyes,

Daniela Gutiérrez Torres

Equipo técnico Waves-Colombia

Autores

Claudia Patricia Olarte Villanueva
Jeimmy Avendaño Reyes
Jenny Johana Rosado Ortiz
Pablo Manuel Hurtado Rincón

Revisión Técnica y Edición

Claudia Patricia Olarte Villanueva
Jenny Johana Rosado Ortiz
Pablo Manuel Hurtado Rincón

Global Partnership for Wealth Accounting and Valuation of Ecosystem Services (WAVES)

Wealth Accounting and Valuation of Ecosystem Services (WAVES) es una iniciativa mundial dirigida por el Banco Mundial que tiene como objetivo promover el desarrollo sostenible de las naciones mediante la incorporación del capital natural en la planificación del desarrollo y los sistemas nacionales de contabilidad económica, basada en el Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica (SCAE).

WAVES (www.wavespartnership.org) reúne a una amplia coalición de gobiernos, agencias de la Organización de Naciones Unidas (ONU), como el PNUMA, el PNUD y la Comisión de Estadística; organizaciones no gubernamentales (ONG) y académicos para tal fin. WAVES opera por medio de un fondo fiduciario de múltiples donantes y es supervisado por un comité directivo. WAVES tiene como financiadores a Dinamarca, la Comisión Europea, Francia, Alemania, Japón, Países Bajos, Noruega, Suiza y el Reino Unido.

En principio la iniciativa WAVES cubre países en desarrollo como Botswana, Colombia, Costa Rica, Guatemala, Indonesia, Madagascar, Filipinas y Ruanda.

CONTENIDO

PRESENTACIÓN

AGRADECIMIENTO

INTRODUCCIÓN

1. ACTIVOS AMBIENTALES

- 1.1. Cuentas de activos de la tierra, bosques y otras tierras boscosas
 - 1.1.1. Cuentas de activos de la tierra
 - 1.1.2. Cuenta de activos de los bosques y otras tierras boscosas
- 1.2. Cuentas de activos de los recursos madereros
 - 1.2.1. Cuentas del carbono de los recursos madereros

2. RELACIÓN ACTIVO - FLUJO



PRESENTACIÓN

Colombia desde el año de 2010¹ fue escogida e incorporada por el Banco Mundial a la Iniciativa WAVES, por medio de la cual, con base el Sistema de Contabilidad Económica y Ambiental SCAE y el Sistema de Contabilidad Económica y Ambiental Experimental de Ecosistemas SCAE-EE, se ha avanzado en la Contabilidad Ambiental y Económica de los recursos naturales agua, tierra, bosques y ecosistemas, desarrollos que han recurrido al Programa de Monitoreo de Bosques y Carbono, al Estudio Nacional del Agua, a la Clasificación de Coberturas Naturales de la Tierra Corine Land Cover, al Mapa de Ecosistemas, al concepto de Estructura Ecológica Principal, al Sistema Información Ambiental de Colombia (SIAC), información generada por los Institutos de Investigación del Sistema Nacional Ambiental (SINA), y la Cuenta Satélite Ambiental del DANE, entre otros .

En mayo del 2015 el equipo interinstitucional del Proyecto WAVES Colombia generó para el componente de “Bosque” el documento “**Hacia una Cuenta de Bosque para Colombia, algunas consideraciones metodológicas y estimaciones preliminares de la cuenta de activos**”, documento que en el marco de la construcción interinstitucional se consolida para el período 2015-2017 en aspectos conceptuales, metodológicos y estadísticos que se presentan en el documento “**Actualización de las Estimaciones de la Cuenta Ambiental y Económica de Bosque 2010 – 2012**”, del cual se presenta el siguiente resumen.

Las mediciones y las presentaciones periódicas de estas cuentas permitirán sustentar analíticamente la formulación y/o ajuste de la Política Ambiental Colombiana y su instrumentación e implementación, para este caso el Plan Nacional de Desarrollo Forestal (PNDF) 2000-2025, Política de Estado para el Sector Forestal.

¹Colombia es socio de la iniciativa WAVES, por medio del Departamento Nacional de Planeación (DNP), el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) y el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM). La Contraloría General de la Republica (CGR) inicialmente hizo parte del proceso, sin embargo por funciones misionales y competencias se retiró de la iniciativa.



DNP Departamento
Nacional
de Planeación



AGRADECIMIENTO

Un reconocimiento muy especial del Gobierno de la República de Colombia y sus instituciones Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), Departamento Nacional de Planeación (DNP), Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) e Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) al Banco Mundial por haber hecho participe al país de la Iniciativa WAVES y por el apoyo brindado a través de sus funcionarios y consultores Rita E. Cestti, Juan Pablo Castañeda, David Bain, Javier Mancera, Jeimmy Avendaño Reyes y Fabián Cote. De igual manera a las diferentes personas y entidades que suministraron información y/o elementos de análisis para construir la Cuenta Ambiental y Económica de Bosque.



ACTUALIZACIÓN DE LAS ESTIMACIONES DE LA CUENTA AMBIENTAL Y ECONÓMICA DE BOSQUE 2010 – 2012 RESUMEN





INTRODUCCIÓN

De acuerdo con la Evaluación de los Recursos Forestales Mundiales (FRA, 2015), los bosques representan el 30,6% de la superficie terrestre mundial. En Colombia, las áreas cubiertas por bosques naturales, ocupan aproximadamente el 52.6%² de la superficie continental del país, constituyéndose en uno de los ecosistemas más importantes a nivel nacional, al ser sustento no solo de la “megadiversidad” que albergan, sino de las comunidades que dependen de ellos para el suministro de alimentos, fibras, madera, entre otros, por lo que conocer su ubicación real, su composición florística, la superficie que ocupan y su valor ambiental y económico³ debe ser una de las prioridades en la formulación de políticas de manejo y uso de este recurso.

En respuesta a esta necesidad y en el marco de la iniciativa WAVES liderada por el Banco Mundial, a partir del trabajo articulado del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), el Departamento Nacional de Planeación (DNP) y el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) y tomando como referencia conceptual y metodológica el marco central del Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica (SCAE 2012) y la información técnica disponible en el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) a través del Programa de Monitoreo de Bosques, el Sistema de Monitoreo de Bosques y Carbono (SMByC) y la clasificación de coberturas de la tierra metodología Corine Land Cover adaptada para Colombia escala 1:100.000, el país ha venido avanzando en la estructuración conceptual y metodológica de la Cuenta Ambiental y Económica de Bosque (CAE - Bosque).

Dados los retos propios de la integración de información ambiental y económica, la construcción de la CAE - Bosque ha estado basada en un proceso paulatino de aproximación, que ha posibilitado la entrega al público de algunas consideraciones conceptuales, metodológicas y estimaciones preliminares de la cuenta de activos (ejercicio entregado en 2015) y del ajuste de las estimaciones de la Cuenta Ambiental y Económica de Bosque 2010 – 2012 (incluido en el presente documento).

A pesar de que a la fecha y a través de los ejercicios efectuados por el IDEAM, en el SMByC, el país dispone de datos a 2016 sobre la proporción de la superficie cubierta por bosques naturales y deforestación, no sucede lo mismo con la información disponible de coberturas de la tierra, de la cual su último periodo corresponde al 2010-2012, razón por la cual, para su actualización se empleó el set de datos más

² Tomado del Indicador de Proporción de la superficie cubierta por bosques para el año 2012. 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, año 2014. Recuperado de: <http://www.ideam.gov.co/web/ecosistemas/ecosistemas-recursos-forestales>, el 27 de septiembre de 2017.

³ Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM). 2010. Informe Anual sobre el Estado del Medio Ambiente y los Recursos Naturales Renovables en Colombia- Bosques 2009.



reciente que permitiera efectuar el análisis integral requerido para obtener una contabilidad completa de la cuenta, siendo este el periodo 2010-2012.

Atendiendo a lo anterior, los resultados del ejercicio que se presenta deben tomarse como referentes preliminares, entendiendo que la información empleada se encuentra en un proceso constante de actualización y validación, y reconociendo la necesidad de generar un proceso de mejora continua de las estadísticas requeridas para la construcción de la cuenta.

En este sentido, es importante mencionar que con el fin de perfeccionar la información para la construcción de la cuenta; específicamente aquella referida a la relación activo – flujo, para el desarrollo de este documento, durante el primer trimestre del año 2016 se realizaron jornadas de campo (para un total de 30 encuestas) en tres zonas importantes de producción y comercialización de madera proveniente del bosque natural: Medellín, Apartadó y Turbo en el departamento de Antioquia; Cali y Buenaventura en el departamento del Valle del Cauca, y Guapi en el departamento del Cauca. El trabajo de campo estuvo dirigido a recopilar información relacionada con la cadena forestal, desde la obtención de la madera hasta la comercialización, empleando dos tipos de encuestas una dirigida a los productores⁴, y la otra a comercializadores⁵. Los resultados obtenidos permitieron conocer información relacionada con especies aprovechadas y comercializadas, la procedencia de la madera, el tipo de sistema de aprovechamiento, la cantidad de mano de obra utilizada, así como la cantidad de madera aprovechada, forma de movilización, factores de conversión de madera en bruto a elaborada y cantidad de desperdicios de madera entre otros, datos estos empleados en la construcción de este ejercicio y que permiten a futuro mejorar las estimaciones de la contabilidad de bosques.

Aunque, este ejercicio presenta un avance conceptual y metodológico importante para la construcción de una contabilidad de bosques, se hace necesario continuar fortaleciendo los procesos de generación de información forestal, de tal forma que se consolide la construcción de la cuenta, no solo desde el punto de vista físico sino económico.

Con base en lo anterior se presenta la “Actualización de las estimaciones de la Cuenta Ambiental y Económica de Bosque 2010 – 2012” estructurada en dos componentes, el primero de ellos enfocado a los resultados de la actualización de la contabilidad física de activos de tierra, bosques y otras tierras boscosas y de los recursos madereros (incluida la cuenta del carbono en ellos) y el segundo, encaminado a mostrar la relación entre el activo recursos madereros y el flujo de productos del bosque. El reporte se complementa con aspectos conceptuales y metodológicos (Anexo 1) y glosario (Anexo 2).

⁴ Se realizó en las zonas de aprovechamiento forestal del bosque natural y en los pequeños aserriós que se localizan a orillas de los ríos.

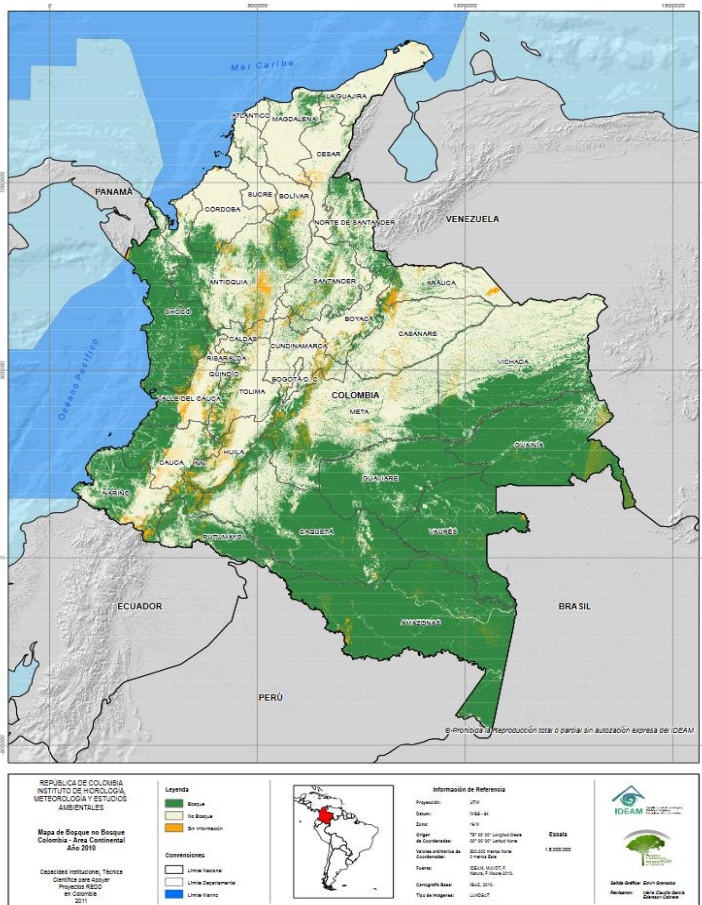
⁵ Efectuada en ciudades principales e intermedias, donde se concentran los grandes depósitos de madera.



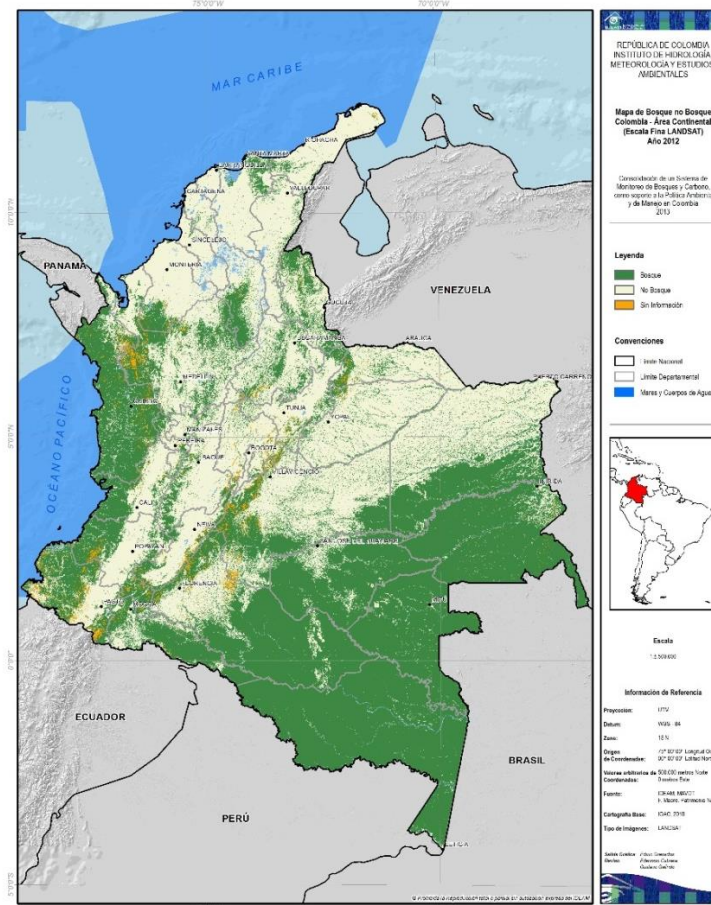
DNP Departamento Nacional de Planeación



Mapa 1. Mapa de Bosque-No Bosques Colombia- Área Continental. Año 2010



Mapa 1. Mapa de Bosque-No Bosques Colombia- Área Continental. Año 2012



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. Mapa de bosque/no bosque 2010 y 2012 para Colombia. Recuperado de <http://www.siac.gov.co/catalogo-de-mapas>.



1. ACTIVOS AMBIENTALES⁶

1.1. Cuentas de activos de la tierra, bosques y otras tierras boscosas

1.1.1 Cuenta de activos de la tierra

El proceso de ocupación del territorio en Colombia ha obedecido a factores ambientales, sociales y económicos, en muchos de los casos transformando los ecosistemas naturales y sus servicios ecosistémicos. Este proceso en el tiempo, permite identificar, al comparar dos estadios, el uso de la oferta natural y su transformación, que visto desde el punto de vista contable y económico corresponde al uso del stock y el flujo de los bienes contenidos en el patrimonio natural a la economía. En este sentido, las coberturas de la tierra son la expresión de la transformación humana sobre el territorio natural, por lo que su análisis permite una aproximación al uso en un periodo determinado.

En el marco del SCAE 2012, la tierra “define el espacio en el que ocurren las actividades económicas y los procesos ambientales y en el que se ubican los activos ambientales y económicos” (ONU. et al., 2016, pág. 180).

La cuenta de activo para la tierra registra el stock de apertura y de cierre de los tipos de cobertura y uso de la tierra de un territorio; así como su variación durante un período contable, en términos físicos y monetarios⁷.

En este documento se presenta una aproximación del registro del activo tierra en Colombia, en unidades físicas, señalando los cambios en su stock entre dos periodos contables, 2005-2009 y 2010-2012. Su construcción parte de los principios y conceptos definidos en el marco central del Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica (SCAE, 2012), y presenta los resultados en la tabla de activos de la tierra en unidades físicas, cuya construcción se enseña en grupos de cobertura organizados a primer nivel de la leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra. Metodología CORINE Land Cover. Adaptada para Colombia. Escala 1:100.000⁸.

Considerando que el análisis se efectúa por periodos (2005-2009 y 2010-2012), debido a la información disponible para Coberturas de la Tierra, se hace necesario para el desarrollo del activo tierra, tomar como espacio de análisis un punto intermedio de la información, siendo el año 2007 el registro de apertura y el año 2011 el de cierre.

⁶ Activo ambiental: los activos ambientales son elementos naturales de la Tierra, vivos o inertes, que en conjunto constituyen el ambiente biofísico que puede proveer beneficios a la humanidad (ONU, UE, FAO, FMI, OCDE & BM, 2016). El SCAE contempla la medición de los activos ambientales como componentes individuales del ambiente (sin tener en cuenta las interacciones entre ellos) a través de siete (7) clases de activos dentro de los cuales, están directamente relacionados con el bosque, el activo Tierra (cobertura de bosque y otras tierras boscosas y uso en silvicultura) y el activo recursos madereros

⁷ Mayores detalles sobre los aspectos conceptuales y metodológicos asociados a esta medición, pueden ser consultados en el anexo 1

⁸ IDEAM, 2010. Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra. Metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia. Escala 1:100.000. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. Bogotá, D. C., 72p.



Al cierre del 2011, la cobertura bosques y áreas seminaturales representó el 71,1% (80.946.192 ha) de la superficie continental⁹ del país, seguida por territorios agrícolas con 25,9% (29.536.641 ha) y superficies de agua con 1,6% (1.861.591 ha).

El comportamiento de cada una de las coberturas muestra que entre 2007 y 2011, los territorios artificializados, los territorios agrícolas y los bosques y áreas seminaturales incrementaron su superficie en un 20,9%, 1,2% y 0,2% respectivamente, al pasar de un stock de apertura de 373.564 ha a uno de cierre de 451.460 ha para territorios artificializados; de 29.193.372 ha (2007) a 29.536.641 ha (2011) para territorios agrícolas y de 80.785.818 ha (apertura) a 80.946.192 ha (cierre) para bosques y áreas seminaturales (ver Cuadro 1).

El incremento en los territorios agrícolas se explica principalmente por el aumento de áreas de pastos limpios, originados en la expansión de la ganadería extensiva, fenómeno este, que contrasta con la disminución de las áreas de cultivos permanentes, el cual de acuerdo con la Sociedad de Agricultores de Colombia, 2012, se puede explicar por *“los rezagos de la ola invernal de finales de 2011, que afectaron los rendimientos por hectárea en algunas actividades; los elevados costos de producción y la revaluación o apreciación del peso y su tendencia a intensificarse”*¹⁰.

Los pastos limpios y los mosaicos de pastos con espacios naturales son las principales coberturas que han sido reemplazadas por minería, seguidas en menor medida por los arbustales, los pastos enmalezados y los bosques densos altos. Estos cambios se presentan principalmente en los departamentos de Guajira, Santander y Antioquia.

De otra parte y si bien como se mencionó anteriormente, las coberturas de bosques y áreas seminaturales extendieron su superficie, la mayor parte de este aumento se soporta en el incremento de la vegetación secundaria, originado en el abandono de tierras de cultivos y pastos. Por su parte la cobertura de bosques denso alto, registró las mayores pérdidas durante el periodo, mientras que aumentaron las áreas de bosques fragmentados y abiertos. Otras tierras que registraron pérdidas considerables en este periodo de tiempo fueron los arbustales y herbazales. Estas zonas degradadas se encuentran principalmente en los departamentos de La Guajira, Magdalena, Meta y Santander.

En contraste, las coberturas de áreas húmedas y superficies de agua presentaron reducciones de 7,9% y 1,2% respectivamente, para el periodo de cierre, originados principalmente en la alta presión antrópica sobre las zonas de ciénagas y humedales, para el beneficio de la agricultura y el desarrollo de zonas urbanas¹¹.

⁹ El área total de análisis correspondió a 113.859.957 ha. En la nota 1 del Cuadro 1, se presenta mayor detalle sobre su cálculo.

¹⁰ Sociedad de Agricultores de Colombia, Departamento Económico, 2012, Balance y Perspectivas del Sector Agropecuario 2012-2013. Recuperado de <http://sac.org.co/images/estueconomicos/comportamientosectoragropecuario.pdf>

¹¹ Para ampliar el análisis de resultados por favor consulte el Documento del activo tierra para Colombia (en proceso de publicación).



Cuadro 1. Cuenta de activos de la cobertura de la tierra en unidades físicas (hectáreas)

	Bosques y áreas seminaturales	Territorios agrícolas	Superficies de agua	Áreas húmedas	Territorios artificializados	Nubes	Total general ¹
Stock 2005-2009	80.785.818	29.193.372	1.883.415	1.063.222	373.564	560.566	113.859.957
Adiciones del stock							
Crecimiento gestionado	1.404.476	6.618.868	3.479	-	73.991	-	8.100.814
Crecimiento natural	3.274.087	987.431	183.226	286.131	-	-	4.730.875
Revaluación ²	616.772	-	-	-	34.721	-	651.493
Sin información	-	-	-	-	-	84.860	84.860
<i>Total adiciones del stock</i>	<i>5.295.335</i>	<i>7.606.299</i>	<i>186.705</i>	<i>286.131</i>	<i>108.712</i>	<i>84.860</i>	<i>13.568.041</i>
Reducciones del stock							
Disminución gestionada	3.446.021	4.432.956	32.103	163.802	25.933	-	8.100.814
Disminución natural	1.680.652	2.687.809	170.582	186.950	4.883	-	4.730.875
Revaluación ²	-	139.324	5.839	19.388	-	486.942	651.493
Sin información ³	8.288	2.942	5	-	-	73.624	84.860
<i>Total reducciones del stock</i>	<i>5.134.961</i>	<i>7.263.030</i>	<i>208.529</i>	<i>370.139</i>	<i>30.816</i>	<i>560.566</i>	<i>13.568.041</i>
Stock 2010-2012	80.946.192	29.536.641	1.861.591	979.214	451.460	84.860	113.859.957

Fuente: Equipo técnico de Bosques, 2017 con base en el nivel 1 de la Clasificación CORINE Land Cover adaptada para Colombia

Nota: las definiciones de las variables registradas en la contabilidad de activos de los recursos madereros, pueden ser consultadas en el anexo 1, numeral 2.1.1. Activos de la tierra

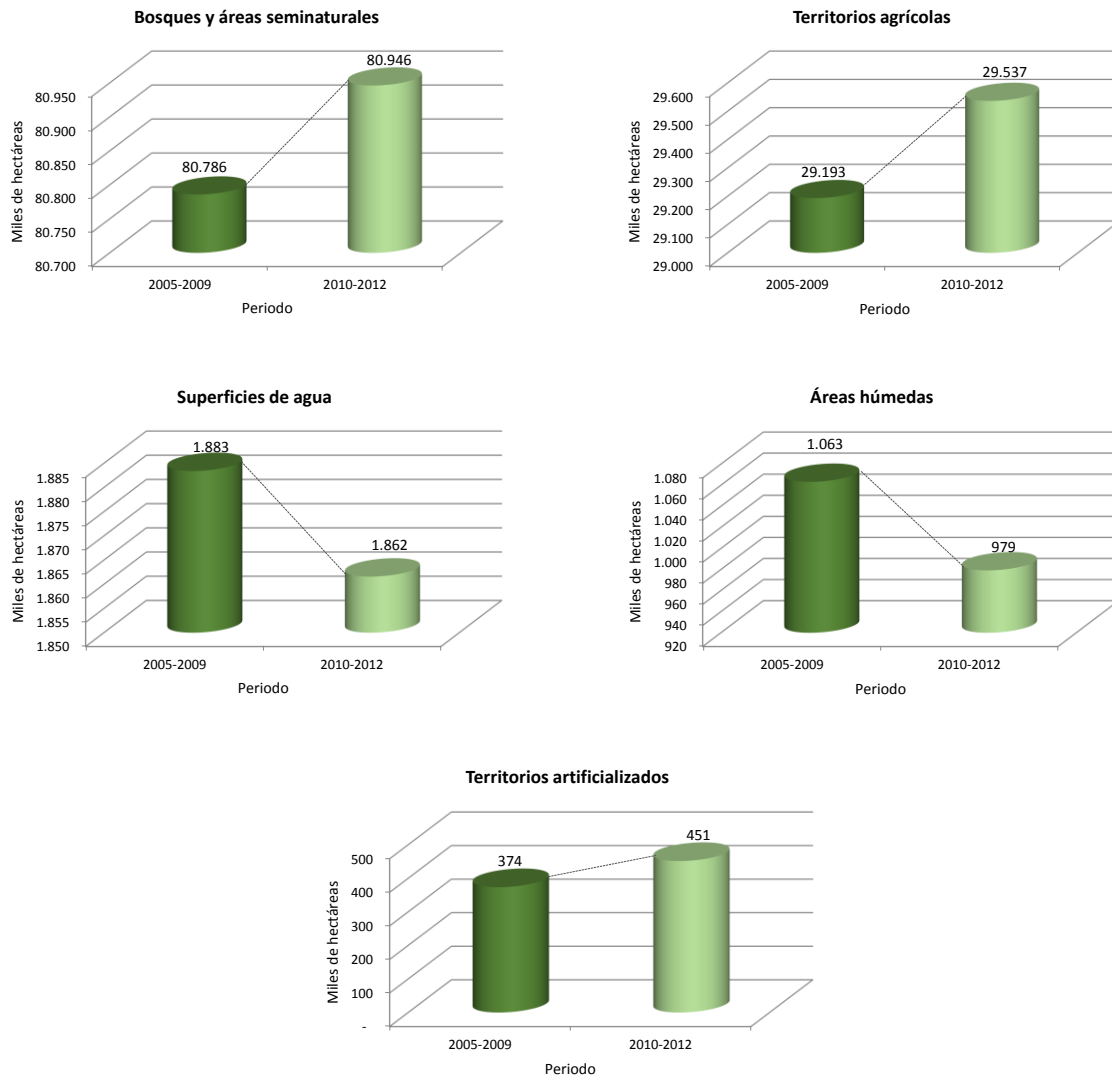
¹. La superficie oficial **continental e insular del país** reportada por el IGAC, es de 114.174.800 ha, no obstante en este documento el área del país señalado en la columna de Total General, corresponde solo a la **superficie continental** y es calculada a partir de la intersección de los límites provistos por la cartografía básica del IGAC (2012), el límite político administrativo del área continental del país y el área cubierta por las capas de coberturas de la tierra utilizadas; cruce este que permite obtener una superficie de 113.939.455,7 ha, sin embargo y considerando que en el análisis se aplican procedimientos de verificación y corrección topológica al generar los cuadrantes, al interseccionarlos y al unirlos nuevamente en una sola capa, la metodología definida incluye la eliminación de los polígonos de cambio con una extensión menor a 1 ha, por lo que y una vez finalizado este ajuste, el total general reportado en el cuadro 1, corresponde a **113.859.957 ha**.

². Estos cambios se deben a la utilización de información actualizada o con una mejor calidad, que permite evaluar nuevamente y de una mejor forma el stock de algunas coberturas, debido por ejemplo al empleo de nuevas imágenes satelitales.

³. Áreas en donde debido a la presencia de nubes no es posible identificar la cobertura de la tierra en el segundo periodo y por tanto no se puede evaluar la existencia de un cambio en esta.



Gráfico N° 1. Activos de la tierra. Stock de apertura (2005-2009) y cierre (2010-2012), por tipo de cobertura.



Fuente: Equipo técnico de Bosques, 2017 con base en el nivel 1 de la Clasificación CORINE Land Cover adaptada para Colombia



1.1.2. Cuenta de activos de los bosques y otras tierras boscosas¹²

De acuerdo con la definición de la FRA, 2015, para la evaluación de los recursos forestales mundiales, los bosques son tierras que se extienden por más de 0,5 hectáreas dotadas de árboles de una altura superior a 5 metros y una cubierta de dosel superior al 10 por ciento, o de árboles capaces de alcanzar esta altura in situ. No incluye la tierra sometida a un uso predominantemente agrícola o urbano¹³.

El ámbito de aplicación de esta definición, no solo incluye los bosques naturales, si no que abarca las plantaciones forestales y otras tierras boscosas y es tomada en el Marco Central del SCAE (SCAE, 2012), como base para el análisis de la contabilidad de bosques y otras tierras boscosas.

En Colombia, las coberturas boscosas naturales ocupan alrededor del 53% del territorio y son uno de los ecosistemas más importantes al constituirse, no solo en hábitat de diferentes especies de fauna y flora, sino en soporte vital de las comunidades humanas que los ocupan.

Por su parte, las plantaciones forestales representan el 0,16% de la superficie del país y constituyen una importante fuente de materia prima para el sector industrial, reduciendo la presión sobre la madera proveniente de bosques naturales y contribuyendo con beneficios ambientales, sociales y medicinales, solo por mencionar algunos.

De otro lado y de acuerdo con el SCAE, 2012, otras tierras boscosas son superficies no clasificadas como bosques, con extensiones superiores a 0,5 hectáreas, con árboles de más de 5 metros de altura y un dosel de 5%-10%, o árboles capaces de alcanzar in situ esos umbrales, o con una cubierta combinada de matorrales, arbustos y árboles superior al 10%. Para Colombia y con base en el conceso de expertos forestales, estas coberturas abarcan las áreas de arbustales y de vegetación secundaria que representan el 2,23% y 3,54 % de la superficie continental del país, respectivamente.

Medir, caracterizar y evaluar el valor ambiental y económico de los activos boscosos y otras tierras boscosas en el país, se ha convertido en un reto constante, pues su conocimiento es fundamental en la formulación de políticas de manejo y uso de los recursos forestales y asociados.

Bajo el contexto anterior, y atendiendo a los conceptos y definiciones señaladas en el Marco Central del SCAE (SCAE, 2012), que consideran “*los bosques una forma de cobertura*” y a los recursos madereros (volumen de la madera en pie) contenidos en ellos como un “*activo ambiental*”, en este documento se presenta un análisis de los

¹² Los bosques y otras tierras boscosas, constituyen una categoría dentro de la leyenda nacional de coberturas de la tierra, IDEAM (2010).

¹³ FRA, 2015, Evaluación de los Recursos Forestales Mundiales. Términos definiciones y



activos de los bosques y otras tierras boscosas en unidades físicas y la compilación de cuentas de activos para recursos madereros en metros cúbicos.

Bosques y otras tierras boscosas en unidades físicas

El objetivo de la medición de bosques y otras tierras boscosas es contabilizar en unidades físicas (hectáreas) el área y sus cambios durante el periodo contable, para lo cual se registran la superficie al inicio y cierre y los incrementos y reducciones de las áreas en bosque y otras tierras boscosas durante el periodo de referencia¹⁴.

En el cuadro 2, se observa que entre 2010 y 2012, el activo de bosques y otras tierras boscosas¹⁵ presentó un incremento de 0,2% al pasar de 66,6 millones de hectáreas en 2010 a 66,7 millones de hectáreas en 2012. El comportamiento de cada una de las coberturas muestra que entre 2010 y 2012, los bosques plantados y la vegetación secundaria incrementaron su superficie en un 48,2% y 36,9% respectivamente, al pasar de un stock de apertura (2010) de 120.646 ha a uno de cierre (2012) de 178.850 ha para bosque plantado y de 2.943.220 ha (apertura) a 4.029.209 ha (cierre) para vegetación secundaria. Con relación a los bosques naturales durante el periodo analizado se observó una disminución de su superficie en un 0,8%, representada principalmente en las altas tasas de pérdida anual (166.070 hectáreas) de esta cobertura debido entre otras razones a: Praderización asociada a acaparamiento de tierras y lavado de activos (Amazonia y Pacífico), aumento de los cultivos ilícitos (Amazonía, Pacífico y Andes), Crecimiento vial formal e informal (Amazonía, Andes y Orinoquía) y expansión de la minería ilegal (Pacífico), (IDEAM, 2016)¹⁶.

Contrastando la información anterior frente al Plan Nacional de Desarrollo¹⁷ “Prosperidad para Todos 2010 - 2014”, y específicamente la Ley 1450 de 2011, con la que se adopta, se reconoce que durante el periodo (2010-2012), las políticas del gobierno en materia forestal, observaron dos grandes líneas de acción, la primera de ellas, la Estrategia Nacional de Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación Forestal - REDD+, que buscaba reducir los impactos del cambio climático producidos por la deforestación y degradación de los bosques, en Colombia y la segunda el Programa Nacional de Reforestación Comercial, con la que se

¹⁴ Mayores detalles sobre los aspectos conceptuales y metodológicos asociados a esta medición, pueden ser consultados en el anexo 1.

¹⁵ Actualmente no existe una sola fuente de información que permita obtener los datos necesarios para la construcción de la cuenta de activos de bosques y otras tierras boscosas en unidades físicas, por lo que en este ejercicio se hace necesario emplear las fuentes de información disponibles sobre coberturas boscosas: Sistema de Monitoreo de Bosques y Carbono y Coberturas de la tierra metodología Corine Land Cover adaptada para Colombia escala 1:100.000

¹⁶ Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM). 2016. Proyecto Sistema de Monitoreo de Bosques y Carbono. Infografía tasa de deforestación 2015. Bogotá, D. C., Colombia. Recuperado de http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/023668/infografia_tasa_deforestacion_2015.pdf

¹⁷ Para este documento el Plan Nacional de Desarrollo “Prosperidad para Todos 2010 - 2014”, se entenderá como la sigla PND



proponía impulsar el sector forestal productivo, con una meta de 600.000 hectáreas de plantaciones forestales establecidas al año 2014.

Si bien, estas estrategias están diseñadas para obtener resultados a largo plazo, (2030, en el primero y 2014 en el segundo) y su estimación en el periodo 2010 -2012, refiere un lapso de tiempo corto para su evaluación, se evidencia que a pesar de los esfuerzos del gobierno nacional por reducir los procesos de deforestación, estos aumentaron durante el periodo, lo que ratifica la necesidad de continuar implementado proyectos para reducir las emisiones de deforestación y degradación en el nivel local, de tal forma que se garantice frenar los motores que vienen originando la pérdida de bosques.

Por su parte, y aun cuando se observa un aumento en el área reforestada de 58.205 ha, para el trienio analizado, la cifra es muy inferior a la propuesta en el Programa Nacional de Reforestación Comercial, que determinaba como meta anual 55.000 ha. En este sentido es importante enfatizar, en que si bien las plantaciones forestales incipientes no se evidencian por la resolución espacial de las imágenes de satélite empleadas, contrastando esta misma información con los registros administrativos de la información entregada por el Instituto Colombiano Agropecuario – ICA y el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural – MADR, los datos observan cantidades muy inferiores a las esperadas en el programa.

Por su parte, al cierre de 2012 el área de arbustales registró una disminución del 16,7% con relación a la superficie existente en la apertura 2010 (3.048.033 ha), en gran parte debido a la presión antrópica sobre ellas, la cual se registra principalmente en los departamentos de La Guajira, Magdalena, Meta y Santander. (Ver Gráfico 2).

Cuadro 2. Cuenta de activos de los bosques y otras tierras boscosas en unidades físicas (hectáreas) para el periodo 2010-2012

	Tipo de bosque u otras tierras boscosas (ha)				
	Bosque natural ¹	Otras tierras boscosas ²		Plantaciones forestales ²	Total
		Arbustales ²	Vegetación secundaria ²		
Stock de apertura(2010)	60.508.645	3.048.033	2.943.220	120.646	66.620.544
Incrementos del stock					
Forestación	n.d.	n.d.	469.402	54.021	523.423
Expansión natural	1.202	316.751	958.252	-	1.276.205
Reevaluación	-	-	407.704	23.555	431.259
<i>Total incrementos en el stock</i>	1.202	316.751	1.835.358	77.576	2.230.887
Reducciones del stock					
Deforestación	332.145	468.854	506.145	14.271	1.321.415



	Tipo de bosque u otras tierras boscosas (ha)				
	Bosque natural ¹	Otras tierras boscosas ²		Plantaciones forestales ²	Total
		Arbustales ²	Vegetación secundaria ²		
Reducción natural	n.d.	186.657	243.224	5.101	434.982
Reevaluación	163.076	169.200	-	-	332.276
<i>Total de reducciones del stock</i>	495.221	824.711	749.369	19.372	2.088.673
Stock de cierre (2012)	60.014.626	2.540.073	4.029.209	178.850	66.762.758

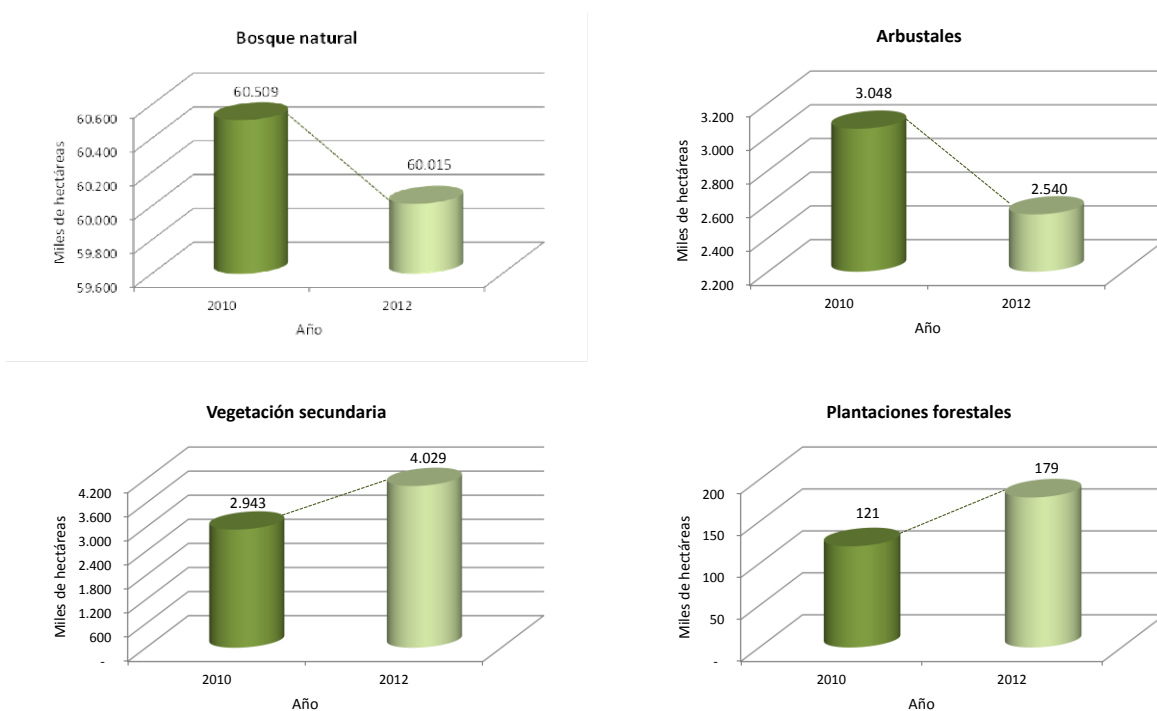
Fuente: Equipo técnico de Bosques, 2017 con base en información de:

1. IDEAM, SINCHI, IGAC; PNN & MADS. Mapa nacional de coberturas de la tierra (Escala 1:100.000) línea base 2000–2002 V2.0 (2010) y 2005–2009 V1.0 (2011). República de Colombia.
IDEAM, SINCHI, IGAC; PNN & MADS. Capa Nacional de coberturas de la tierra (Escala 1:100.000) periodo (2010 - 2012). Metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia escala 1:100.000. V1.0 (2011).
2. 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. Proporción de la superficie cubierta por bosque natural. 1990, 2000, 2005, 2010, 2012, 2013, 2014. Recuperado del día 19 de junio de 2017"

n.d. No disponible

Nota: las definiciones de las variables registradas en la contabilidad de activos de los bosques y otras tierras boscosas, pueden ser consultadas en el anexo 1, Bosques y otras tierras boscosas.

Gráfico 2. Bosques y otras tierras boscosas. Stock de apertura (2010) y cierre (2012), por tipo de cobertura



Fuente: Equipo técnico de Bosques, 2017 con base en información de:

1. IDEAM, SINCHI, IGAC; PNN & MADS. Mapa nacional de coberturas de la tierra (Escala 1:100.000) línea base 2000–2002 V2.0 (2010) y 2005–2009 V1.0 (2011). República de Colombia.
IDEAM, SINCHI, IGAC; PNN & MADS. Capa Nacional de coberturas de la tierra (Escala 1:100.000) periodo (2010 - 2012. Metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia escala 1:100.000. V1.0 (2011).
2. 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. Proporción de la superficie cubierta por bosque natural. 1990, 2000, 2005, 2010, 2012, 2013, 2014. Recuperado de <http://www.ideam.gov.co/web/ecosistemas/ecosistemas-recursos-forestales> el día 19 de junio de 2017"

1.2. Cuentas de activos de los recursos madereros

La concepción más general del término recurso, está referida a los bienes o materias primas que tienen beneficio o utilidad; en este sentido los recursos madereros son abordados por el Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica como un activo ambiental que proporciona insumos para la construcción, producción de papel, muebles y otros productos, y son a la vez una fuente de combustible y un importante sumidero de carbono. (SCAE, 2012).

La medición de los recursos madereros, contabiliza el volumen de la madera en pie de los árboles, de cualquier diámetro, a partir de su base y hasta su altura comercial. Para la medición se consignan el volumen de madera al inicio y al cierre, registrando los cambios, incrementos y reducciones, durante el periodo de referencia¹⁸.

De acuerdo con el SCAE (2012), los recursos madereros pueden encontrarse en una amplia variedad de lugares, y pueden estar disponibles o no para su tala y utilización como oferta de madera, para fabricar productos de madera o como combustible, por lo que se contabilizan no solo los recursos madereros de bosques naturales, sino también de otras tierras boscosas¹⁹ y los recursos cultivados.

Para este ejercicio se definieron como recursos madereros *no disponibles*²⁰ aquellos que se encuentran en áreas, en las que las operaciones de tala están limitadas o prohibidas, entre estas se consideran las figuras de ordenamiento jurídico que regulan las áreas forestales y que determinan restricciones normativas para su uso; por ejemplo zonas de recarga de acuíferos, nacimientos y márgenes hídricas, resguardos indígenas, territorios colectivos de comunidades negras, áreas del Sistema Nacional de Áreas Protegidas y categorías de protección (zonas A) dentro de las zonas de reserva forestal de Ley 2ª 1959, entre otras. Otros criterios adicionales a ser tenidos en cuenta y que por disponibilidad de información no han sido incorporadas en este trabajo, son las áreas remotas o inaccesibles o con especies no aprovechables, donde la tala no es económicamente viable.

De acuerdo con los resultados obtenidos, se observa que el abastecimiento de madera en Colombia, proviene principalmente de los bosques naturales, con un 76,0%, seguido de las plantaciones forestales con 12,8% y arbustales con un 11,1%, evidenciando así la alta presión sobre el servicio de provisión de madera de los bosques naturales (Ver cuadro 3).

De otra parte, es importante advertir, que esta extracción se registra en zonas disponibles y no disponibles como oferta de madera, siendo estas últimas, tal como se menciona anteriormente, áreas con restricciones legales para el aprovechamiento forestal, con lo que se deduce una tala ilegal de madera sobre áreas con alguna categoría de protección y que de acuerdo al ejercicio corresponde al 4,3%.

¹⁸ Mayores detalles sobre los aspectos conceptuales y metodológicos asociados a esta medición pueden ser consultados en el anexo 1

¹⁹ Es importante señalar que para este documento no se tuvo en cuenta la vegetación secundaria, ya que a la fecha no se dispone de datos para su estimación.

²⁰ Corresponde al 73% de las áreas de bosque natural del país.

Cuadro 3. Cuentas de activos de los recursos madereros en unidades físicas (m³) para el periodo 2010-2012

	Tipo de recurso maderero (m ³)					
	Recursos naturales ¹				Recursos cultivados	TOTALES
	Recurso madera Bosque Natural		Recurso madera arbustal		Plantaciones forestales	
	Disponible como oferta de madera	No disponible como oferta de madera	Disponible como oferta de madera	No disponible como oferta de madera		
Stock de apertura (2010)	3.540.278.370	9.363.603.217	22.243.430	7.335.599		
Adición en el stock						
Crecimiento natural	20.419.240	54.006.393	275.054	90.709	4.234.690	79.026.086
Cambios de clasificaciones	406	1.073	28.584	9.427	-	39.490
<i>Total adición del stock</i>	20.419.646	54.007.466	303.638	100.136	4.234.690	79.065.576
Reducción en el Stock						
Extracción	27.196.735	1.628.633	4.226.252	n.d.	4.873.247	37.924.867
Residuos de tala	44.373.621	2.657.244	6.895.463	n.d.	541.472	54.467.800
Pérdidas naturales	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Pérdidas por catástrofes	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Cambios de clasificaciones	-	-	-	-	-	-
<i>Total reducciones en el Stock</i>	71.570.356	4.285.877	11.121.715	n.d.	5.414.719	92.392.667
Stock de cierre (2012)	3.489.127.660	9.413.324.806	11.425.353	7.435.735	589.492	12.921.903.046

Cálculos: Equipo técnico de bosques, 2017

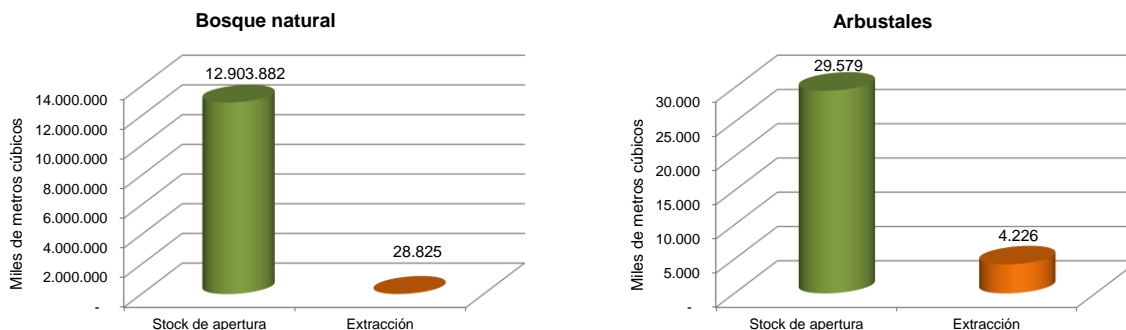
¹ Las estimaciones de madera en la cobertura vegetación secundaria no se realizaron debido a la ausencia de la información requerida para su cálculo.

n.d. no disponible

Nota: las definiciones de las variables registradas en la contabilidad de activos de los recursos madereros, pueden ser consultadas en el anexo 1, numeral 2.1.2. Activos de los recursos madereros.

La comparación de la extracción y el stock de apertura, permite observar que el volumen extraído representó 19,0% del stock para arbustales, y 0,8% para bosque natural (Gráfico 3).

Gráfico 3. Volumen de madera de stock de apertura y extracción, por tipo de cobertura



Cálculos: Equipo técnico de bosques, 2017

1.2.1. Cuentas del carbono en los recursos madereros

En el contexto de las estrategias para mitigar el cambio climático, la estimación de la fijación de carbono constituye una necesidad cada vez más significativa. De acuerdo con el SCAE 2012 las estimaciones de la cantidad de carbono fijada en recursos madereros y sus cambios durante un periodo contable, pueden obtenerse usando la información de apertura y de cierre de los volúmenes de madera en pie y sus cambios, como parte de la más amplia contabilidad de la fijación de carbono y de otros flujos y stock²¹.

Su análisis parte de la información disponible en el SMByC del IDEAM²², que realiza estimaciones de carbono por tipo de bosque. El cálculo de la cantidad de carbono fijada en los recursos madereros, se realiza empleando datos sobre el volumen de la madera en pie a la apertura, variaciones y cierre del período contable.

Los resultados consignados en el cuadro 4, muestran que el 99% del carbono se acumula en los bosques naturales (estén disponibles o no como oferta de madera)²³, en tanto que en las otras coberturas, la acumulación es muy baja. Este último resultado, deberá ser mejorado para el próximo cálculo de la CAE de bosques, en tanto se avance en la incorporación de las ecuaciones alométricas disponibles para las especies utilizadas en los programas de reforestación en Colombia.

²¹ Información adicional sobre los aspectos conceptuales y metodológicos puede ser consultada en el anexo 1

²² 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

²³ Las aproximaciones a la medición de carbono en los recursos madereros de plantaciones forestales, pueden mejorarse con forme se avance en la incorporación de las ecuaciones alométricas disponibles para las especies utilizadas en los programas de reforestación en Colombia.

Cuadro 4. Carbono en los recursos madereros en unidades físicas (Toneladas) para el periodo 2010-2012

	Tipo de recurso maderero (Tn)					
	Recursos naturales ¹				Recursos cultivados	TOTALES
	Recurso madera Bosque Natural		Recurso madera arbustal		Plantaciones forestales	
	Disponible como oferta de madera	No disponible como oferta de madera	Disponible como oferta de madera	No disponible como oferta de madera		
Stock de apertura (2010)	1.026.680.727	2.715.444.933	10.343.195	3.411.054		
Adición en el stock						
Crecimiento natural	5.921.580	15.661.854	127.900	42.180	1.249.234	23.002.748
Cambios de clasificaciones	118	311	13.291	4.383	-	18.103
<i>Total adición del stock</i>	5.921.698	15.662.165	141.191	46.563	1.249.234	23.020.851
Reducción en el Stock						
Extracción	7.887.053	472.304	1.965.207	n.d.	1.437.608	11.762.172
Residuos de tala	12.868.350	770.601	3.206.390	n.d.	159.734	17.005.075
Pérdidas naturales	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Pérdidas por catástrofes	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Cambios de clasificaciones	-	-	-	-	-	-
<i>Total reducciones en el Stock</i>	20.755.403	1.242.905	5.171.597	-	1.597.342	28.767.247
Stock de cierre (2012)	1.011.847.022	2.729.864.193	5.312.789	3.457.617	173.901	3.750.655.522

Cálculos: Equipo técnico de bosques, 2017

¹ Ibídem nota 1 del cuadro 2.

Nota: aun cuando se consignan reducciones del stock de carbono (p.e. las debidas a extracción de madera), las descargas a la atmosfera no se registran en la cuenta de carbono para recursos madereros, por cuanto se considera que el carbono seguirá fijado en la madera hasta que se quemé o se descomponga naturalmente.

2. Relación activo – flujo

De acuerdo con los avances actuales, la variable de extracción, que se registra en la cuenta de activo de los recursos madereros, corresponde a la producción de madera contabilizada en el flujo de productos del bosque del DANE. Dadas las limitaciones de acceso a información primaria sobre la extracción de madera, la estadística consignada por DANE en el flujo de productos maderables es tomada como referencia para la estimación de sus niveles, garantizando de esta forma la coherencia entre los dos registros (activo - flujo).

Cuadro 5. Extracción de madera para el periodo 2010 – 2012

Periodo 2010-2012		
	Metros cúbicos (m ³)	Millones de pesos corrientes a precios básicos
Cuenta de activo de recursos madereros		
Extracción (m ³)	37.924.868	
Flujo de productos del bosque¹		
Leña (m ³)	28.501.927	1.574.266
Trozas (m ³)	9.422.941	633.620
Total flujo de productos maderables (m³)	37.924.868	2.207.886

¹ Fuente: Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (2017). BOU en unidades físicas, 2005-2015p. Recuperado de http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/pib/ambientales/cuentas_ambientales/cuenta-ambiental-flujos-productos-del-bosque/BOU_unidades_fisicas_2005_2015prov.xls

ANEXO 1. ASPECTOS CONCEPTUALES Y METODOLÓGICOS

La estructura y aplicación de la Cuenta Ambiental y Económica de Bosque para Colombia, se sustenta en la integración de las definiciones, conceptos y metodologías, contemplados para bosques y otras tierras boscosas, tanto en el marco central del Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica (SCAE, 2012) como en la información técnica disponible en el IDEAM a través del programa de monitoreo de bosques: Sistema de Monitoreo de Bosques y Carbono y de la clasificación de coberturas de la tierra metodología Corine Land Cover adaptada para Colombia escala 1:100.000.

El análisis de la cuenta se referencia para un periodo contable, entendido como el espacio de tiempo usado para el registro de estadísticas de bosques. En este ejercicio el periodo abarca del 1 de enero de 2010 (stock de apertura) al 31 de diciembre de 2012 (stock de cierre).

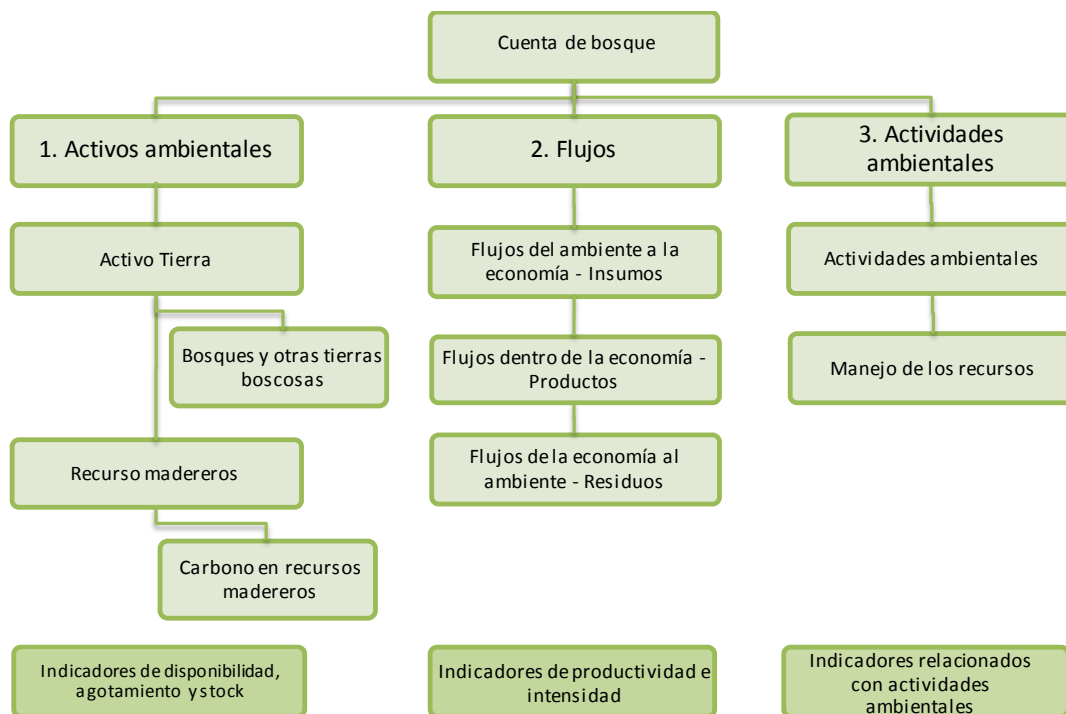
A continuación se describen los criterios empleados para su construcción:

1. Estructura de la Cuenta Ambiental y Económica de Bosque

La propuesta de estructura (esquema 1) para la Cuenta Ambiental y Económica de Bosque en Colombia, ha sido construida partiendo de la identificación y adaptación del sistema contable SCAE 2012²⁴, el cual incluye tres componentes principales que permiten la generación de indicadores para la contabilidad ambiental – económica:

1. Contabilidad de activos ambientales
2. Flujos
3. Actividades ambientales

²⁴ ONU et al. (2016). Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica 2012. Marco Central (SCAE). Nueva York.: Naciones Unidas.



Esquema 1. Estructura de la Cuenta Ambiental y Económica de Bosque

Activo ambiental: los activos ambientales son elementos naturales de la Tierra, vivos o inertes, que en conjunto constituyen el ambiente biofísico que puede proveer beneficios a la humanidad (ONU, et al., 2016)²⁵. El SCAE contempla la medición de los activos ambientales como componentes individuales del ambiente (sin tener en cuenta las interacciones entre ellos) a través de siete (7) clases de activos dentro de los cuales, están directamente relacionados con el bosque, el activo Tierra (cobertura de bosque y otras tierras boscosas y uso en silvicultura) y el activo recursos madereros

El objetivo de la medición de bosques y otras tierras boscosas es contabilizar en unidades físicas (hectáreas) el área y sus cambios durante el periodo contable. Para ello se registran la superficie al inicio y cierre y los incrementos y reducciones de las áreas en bosque y otras tierras boscosas durante el periodo de referencia.

Por su parte, el objetivo de la medición de los recursos madereros, es contabilizar el volumen de madera en pie definida como “el volumen de los árboles, vivos o muertos, e incluyen todos los árboles, cualquiera sea su diámetro, la parte superior de su tronco, el largo de sus ramas, y los árboles abatidos que aún pueden aprovecharse como madera o combustible” (ONU., et al., 2016, p.200)⁶.

²⁵ Naciones Unidas (ONU), Unión Europea (UE) Organización para la Agricultura y la Alimentación (FAO), Fondo Monetario Internacional (FMI), Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) & Banco Mundial (BM). (2016). Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica 2012. Marco Central (SCAE). Nueva York.: Naciones Unidas.

Para ello se consignan el volumen de madera al inicio y al cierre, registrando los cambios (incrementos y reducciones) durante el periodo de referencia.

Flujos: se manifiestan en el movimiento y en el uso de materiales, agua y energía (ONU., *et al.*, 2016)⁶, entre estos se identifican tres tipos:

- *Insumos naturales:* son los flujos de materiales del recurso bosque que se proveen desde el ambiente hacia la economía, como resultado de procesos económicos de producción, o que se utilizan en ella directamente.
- *Productos:* son bienes o servicios resultantes de un proceso de producción en la economía.
- *Residuos:* son flujos de energía o de materiales generados por la economía en el desarrollo de los procesos de producción, consumo o acumulación, o que también pueden fluir dentro de la economía, pueden ser sólidos, líquidos o gaseosos que se descartan, se descargan o se emiten al ambiente (por ejemplo, las emisiones al aire) por establecimientos u hogares en los procesos (ONU., *et al.*, 2016)⁶.

Actividades ambientales: comprenden aquellas actividades económicas que tienen como objetivo primordial reducir o eliminar las presiones sobre el ambiente, o dar mayor eficiencia al uso de recursos naturales (ONU., *et al.*, 2016)⁶. Dichas actividades, pueden estar encaminadas a prevenir, reducir y eliminar la contaminación y otras formas de degradación del ambiente (actividades de protección ambiental) o a evitar el agotamiento de los recursos naturales a partir de la preservación y mantenimiento del stock (actividades de gestión o manejo de recursos).

Indicadores: la amplitud del SCAE 2012 permite obtener numerosos agregados e indicadores a partir de los cuadros y cuentas que lo componen. Los principales agregados corresponden a los totales tanto en unidades físicas como monetarias, que pueden obtenerse a partir de la información registrada en las cuentas de activo, flujos y actividades ambientales. De igual forma, al vincular las unidades físicas y monetarias es posible formular un conjunto de indicadores de productividad e intensidad, entre otros.

2. Aplicación de la Cuenta Ambiental y Económica de Bosques para Colombia

2.1 Activos Ambientales

2.1.1. Activos de la tierra

En el marco del SCAE 2012, la tierra “define el espacio en el que ocurren las actividades económicas y los procesos ambientales y en el que se ubican los activos ambientales y económicos” (ONU. *et al.*, 2016, pág. 180).

La cuenta de activos de la tierra registra el stock de apertura y de cierre de los tipos de cobertura y uso de la tierra de un territorio; así como su variación durante

un período contable, en términos físicos y monetarios. El objetivo del registro del activo para la tierra en términos físicos es describir en unidades físicas (hectáreas o metros cuadrados) el área de la tierra y sus cambios durante un periodo contable.

La cobertura de la tierra corresponde a la superficie terrestre, observada desde el punto de vista físico y biológico e incluye la vegetación natural y las superficies abióticas, comprendiendo la totalidad de los elementos que cubren la superficie dentro de un país. A los efectos de las estadísticas sobre la cobertura de la tierra, esas superficies solo comprenden tierras y aguas interiores, quedando excluidas las superficies de aguas costeras (ONU. et al., 2016)

Por su parte, el uso de la tierra refleja las actividades realizadas y los mecanismos institucionales establecidos, para determinar las áreas de la tierra con fines de producción económica, o de mantenimiento y restauración de funciones ambientales. Un área de "uso" implica la existencia de algún tipo de intervención humana, incluida la propiedad o la gestión. El uso de la tierra incluye las áreas protegidas que se encuentran bajo el manejo de las unidades institucionales de un país con el fin de excluir la actividad económica o humana de esa zona (ONU. et al., 2016).

En Colombia, si bien varias instituciones han dado aproximaciones al tema de uso, de la tierra, no existe un referente completo nacional para su determinación, por lo cual para el desarrollo de este trabajo se empleó el ejercicio del IDEAM, quien ha liderado en Colombia la implementación de una metodología uniforme para levantar información de las coberturas de la tierra a través de la adaptación al país de la metodología "CORINE Land Cover -CLC".

La metodología CLC permite la clasificación de coberturas de la tierra presentes en el territorio con subdivisiones definidas de acuerdo con la información suministrada por imágenes de sensores remotos y verificación de campo de acuerdo con las condiciones de accesibilidad. La metodología aplicada considera varias etapas, que consisten de forma general en: 1) Obtención y procesamiento de imágenes de satélite ópticas; 2) Interpretación en pantalla de las imágenes de satélite por parte de expertos; 3) Verificación de campo de las unidades de coberturas interpretadas y que presentaron un grado de incertidumbre en su identificación y delimitación; 4) Control de calidad continuo y sistemático de seguimiento del avance de las diferentes actividades del proceso de interpretación y clasificación de coberturas con el propósito de garantizar la calidad geométrica, temática y topológica de la información cartográfica generada; 5) Generación de la capa temática integrada y empalmada, junto con el documento de análisis.

La adaptación de la metodología Corine Land Cover al país ha sido un proceso interinstitucional iniciado en el año 2006 y continuado sucesivamente hasta la actualidad, en el que han participado los institutos de investigación del SINA (IDEAM, IAvH, IIAP e INVEMAR), junto con Parques Nacionales Naturales -PNN, CORMAGDALENA, IGAC y WWF-Colombia, con resultados importantes como la

capa nacional de coberturas de la tierra (periodos 2000 – 2002, 2005-2009 y 2010-2012) escala 1:100.000, insumo de información que se ha empleado para la actualización del mapa nacional de ecosistemas, la formulación y seguimiento de la Política Nacional Ambiental, el ordenamiento del territorio y el reporte de indicadores ambientales y de desarrollo sostenible, entre otros.

El ejercicio del activo tierra se desarrolla con mayor detalle en el documento “Actualización de la cuenta de activos de la tierra periodo 2007-2011), sin embargo para este documento y debido a la relación existente entre este y los bosques y otras tierras boscosas, se presentan los activos de la tierra en términos de cobertura agregados en cinco unidades:

- Territorios artificializados: comprende áreas de ciudades, centros poblados y zonas periféricas que están siendo incorporadas a las zonas urbanas por procesos de urbanización o de cambio de uso del suelo hacia fines comerciales, industriales, de servicios y recreativos.
- Territorios agrícolas: comprende las áreas dedicadas a cultivos permanentes, transitorios, áreas de pastos y zonas agrícolas heterogéneas.
- Bosques y áreas seminaturales: comprende un grupo de coberturas vegetales de tipo boscoso, arbustivo y herbáceo, áreas seminaturales como zonas de suelos desnudos y afloramientos rocosos y arenosos y, coberturas de manejo antrópico como plantaciones forestales y vegetación secundaria o en transición.
- Áreas húmedas: terrenos anegadizos e inundables.
- Cuerpos de agua: áreas cubiertas por cuerpos y cauces de aguas permanentes, intermitentes y estacionales.

Como se mencionó anteriormente, una de las cinco grandes categorías de cobertura vegetal corresponde a *Bosques y áreas seminaturales*; considerando que para este documento los bosques y otras tierras boscosas, constituyen el objeto principal de análisis, a continuación se profundiza en el detalle para su construcción.

Bosques y otras tierras boscosas

En el marco del SCAE 2012, la cobertura de bosque y otras tierras boscosas 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. Para el ejercicio se adoptan dentro de bosques y otras tierras boscosas las coberturas que se definen a continuación:

- Bosque natural
Para Colombia se toma como referente la definición oficial adoptada dentro del Sistema de Monitoreo de Bosques y Carbono: “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” (Cabrera, *et al.*, IDEAM, 2011)²⁶. Esta definición no incluye las coberturas arbóreas de plantaciones forestales comerciales (coníferas y/o latifoliadas), los cultivos de palma, y árboles sembrados para la producción agropecuaria.

La superficie de bosque natural para Colombia tiene como base la información disponible del Sistema de Monitoreo de Bosques y Carbono (SMBYC) del IDEAM. La información generada en el SMBYC actualmente registra datos de bosque y no bosque y sus cambios: expansión natural y deforestación, este último asociado solo con algunas categorías de cobertura de la tierra por lo que se hace necesario emplear los datos provenientes de la clasificación de coberturas metodología CORINE Land Cover.

- **Plantaciones forestales**
Las plantaciones forestales están constituidas principalmente por árboles establecidos mediante siembra deliberada, o plantados. Se espera que en su madurez esos árboles, incluidos los rebrotes de árboles que originalmente fueron plantados o sembrados constituyan más del 50% del stock en crecimiento (ONU. *et al.*, 2016)⁶. De acuerdo con IDEAM (2010)²⁷, en esta categoría se incluyen los rodales forestales establecidos mediante la plantación y/o la siembra durante el proceso de forestación o reforestación, para la producción de madera (plantaciones comerciales) o de bienes y servicios ambientales (plantaciones protectoras).
- **Otras tierras boscosas**
Son superficies no clasificadas como bosques, con extensiones superiores a 0,5 hectáreas, con árboles de más de 5 metros de altura y un dosel de 5%-10%, o árboles capaces de alcanzar in situ esos umbrales, o con una cubierta combinada de matorrales, arbustos y árboles superior al 10%. No se incluye tierra predominantemente usada para uso agrícola o urbano (ONU., *et al.*, 2016)²⁸. En el marco de la cuenta de bosques se consideran como parte de otras tierras boscosas los arbustales y la vegetación secundaria. Para obtener las áreas de estas coberturas se emplea como referente la capa nacional de cobertura de la tierra (periodo 2005 – 2009 y 2010 - 2012). Metodología

²⁶ 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

²⁷ Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM). 2010. Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra. Metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia Escala 1:100.000. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. Bogotá, D. C., 72p.

²⁸ Naciones Unidas (ONU), Unión Europea (UE) Organización para la Agricultura y la Alimentación (FAO), Fondo Monetario Internacional (FMI), Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) & Banco Mundial (BM). (2016). Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica 2012. Marco Central (SCAE). Nueva York.: Naciones Unidas.

CORINE Land Cover adaptada para Colombia, escala 1:100.000. V 1.0. (IDEAM, SINCHI, IGAC, PNN & MADS, 2011)²⁹

- *Arbustales*

Territorios cubiertos por vegetación arbustiva desarrollados en forma natural en diferentes densidades y sustratos. Cobertura constituida por una comunidad vegetal dominada por elementos típicamente arbustivos, los cuales forman un dosel irregular, el cual representa más de 70% del área total de la unidad. La unidad puede contener elementos arbóreos dispersos. Esta formación vegetal no ha sido intervenida o su intervención ha sido selectiva y no ha alterado su estructura original y sus características funcionales IDEAM (2010)¹⁰

- *Vegetación secundaria*

Cobertura vegetal originada por el proceso de sucesión de la vegetación natural que se presenta luego de la intervención o por la destrucción de la vegetación primaria, que puede encontrarse en recuperación tendiendo al estado original. Se desarrolla en zonas desmontadas para diferentes usos, en áreas agrícolas abandonadas y en zonas donde por la ocurrencia de eventos naturales la vegetación natural fue destruida. No se presentan elementos intencionalmente introducidos por el hombre (IDEAM, 2010)³⁰.

Los elementos que componen el registro de los bosques y otras tierras boscosas son:

- **Stock de apertura:** representa la superficie en hectáreas (ha) de bosque y otras coberturas boscosas que se encuentra en Colombia al inicio del periodo contable (ONU. *et al.*, 2016).

- **Incrementos al stock del activo del bosque y otras tierras boscosas:**

Forestación: establecimiento de bosque mediante plantación y/o siembra deliberada en tierra que hasta ese momento, no había sido clasificada como bosque. Implica la transformación de uso de la tierra de no bosque a bosque (FRA, 2015)³¹. Para plantaciones forestales, el dato de superficie se asume como la reforestación tomada directamente de la clasificación CORINE Land Cover.

²⁹ IDEAM, SINCHI, IGAC; PNN & MADS. Mapa nacional de coberturas de la tierra (Escala 1:100.000) línea base 2000–2002 V2.0 (2010) y 2005–2009 V1.0 (2011). República de Colombia.
IDEAM, SINCHI, IGAC; PNN & MADS. Capa Nacional de coberturas de la tierra (Escala 1:100.000) periodo (2010 -2012. Metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia escala 1:100.000. V1.0 (2011).

³⁰ IDEAM, 2010. Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra. Metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia Escala 1:100.000. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. Bogotá, D. C., 72p.

³¹ Organización de Las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación- FAO, Roma (2012). *Evaluación de los recursos forestales mundiales*. FRA 2015. Términos y definiciones. Roma.

Expansión natural: es un incremento de la superficie resultante de procesos naturales de germinación, rebrote, propagación por chupones o acodadura. Donde la expansión ocurre en superficies de otro tipo de bosques u otras tierras boscosas (por ejemplo, la expansión natural de otros bosques naturalmente regenerados en otras tierras boscosas), debe registrarse la correspondiente reducción natural (ONU. *et al.*, 2016).

Revaluación. Reflejan los cambios debidos a información actualizada que permite una revaluación de la cantidad física del stock, por ejemplo, por los datos derivados de imágenes de satélite actualizadas y de mayor resolución. Con esta nueva información se debe revisar las estimaciones previas para garantizar la continuidad de las series temporales

- **Reducciones del stock del activo del bosque y otras tierras boscosas:**

Deforestación: representa la pérdida total de la cobertura boscosa y el cambio a otros usos de la tierra de bosques (por ejemplo, su uso como bosque agrícola, o tierra bajo edificios o carreteras) o a un uso no identificable. La extracción de madera en pie no causa reducciones de los bosques y otras tierras boscosas si el uso de la tierra no cambia después de la tala (ONU. *et al.*, 2016).

Reducción natural: se registra cuando por causas naturales se produce una disminución del stock de bosques u otras tierras boscosas. Cuando se han producido cambios naturales en la superficie de los diferentes tipos de bosque y otras tierras boscosas (por ejemplo, la expansión natural de otros bosques naturalmente regenerados que se convierten en bosques, es decir, una reducción natural de otras tierras boscosas), el registro de la reducción natural debe ir junto a otro para la expansión natural (ONU. *et al.*, 2016).

Revaluación. Reflejan los cambios debidos a información actualizada que permite una revaluación de la cantidad física del stock, por ejemplo, por los datos derivados de imágenes de satélite actualizadas y de mayor resolución. Con esta nueva información se debe revisar las estimaciones previas para garantizar la continuidad de las series temporales

- **Stock de cierre:** representa la superficie en hectáreas (ha) de cada tipo de bosque y otras coberturas boscosas que se encuentra en Colombia al final del periodo contable (ONU. *et al.*, 2016).

2.1.2 Activos de los recursos madereros

Los recursos madereros se definen por el volumen de los árboles, vivos o muertos, e incluyen todos los árboles, cualquiera sea su diámetro, la parte superior de su tronco, el largo de sus ramas, y los árboles abatidos que aún pueden aprovecharse como madera o combustible (ONU. *et al.*, 2016)³².

Para Colombia la medición de los recursos madereros, comprende el volumen de la madera en pie de los árboles, de cualquier diámetro, a partir de su base y hasta su altura comercial (Imagen 1. Altura comercial).

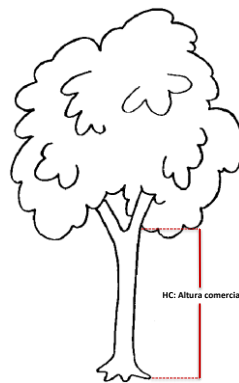


Imagen 1. Altura comercial

Los recursos madereros pueden no estar disponibles como oferta de madera porque los árboles: i) se encuentran en áreas en las que las operaciones de tala están limitadas o prohibidas; ii) están en áreas remotas o inaccesibles, por lo que la tala no es económicamente viable; o iii) por no pertenecer a especies aprovechables económicamente. Para Colombia, las áreas definidas como bosque no disponible se establecen considerando las figuras de ordenamiento jurídico que regulan las áreas forestales y que determinan restricciones normativas para su uso; entre estas se destacan los resguardos indígenas, territorios colectivos de comunidades negras, áreas del Sistema Nacional de Áreas Protegidas y categorías de protección dentro de las zonas de reserva forestal de Ley 2ª 1959. Bajo estas consideraciones se realizó el análisis espacial para establecer el área de bosque no disponible, luego del cruce de la superficie de bosque con las diferentes figuras de ordenamiento jurídico. Los resultados indican que el 73% de las áreas de bosque se encuentran en alguna de las categorías con restricción para el desarrollo de actividades de aprovechamiento forestal.

Los elementos que componen el registro del activo de los recursos madereros son:

³² Naciones Unidas (ONU), Unión Europea (UE) Organización para la Agricultura y la Alimentación (FAO), Fondo Monetario Internacional (FMI), Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) & Banco Mundial (BM). (2016). Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica 2012. Marco Central (SCAE). Nueva York.: Naciones Unidas.

- **Stock de apertura:** representa el volumen de los recursos madereros en metros cúbicos (m³) que se encuentra en el territorio, al inicio del periodo contable.

Estimación del volumen en bosque natural

El activo de los recursos madereros en unidades físicas del bosque natural, se calcula a partir de la biomasa contenida en el fuste. Para llegar a esta estimación se toma como referencia la ecuación sugerida por el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés) para zonas tropicales de 1,6 y se aplica la fórmula:

$$\text{Biomasa del fuste} = \frac{\text{Biomasa aérea}}{\text{FEB}}$$

Los datos de biomasa aérea se toman a partir de la información suministrada por Phillips *et al.* IDEAM 2011³³ en el que se reporta los contenidos de biomasa aérea para 16 tipos de bosques naturales de Colombia. Posteriormente se calcula el FEB para cada tipo de bosque empleando la ecuación de Brown (1997)³⁴:

$$\text{FEB} = \text{EXP}(3,213 - 0,506 * \ln \text{Biomasa del fuste})$$

El producto entre el FEB, el área y la densidad de la madera, por tipo de bosque da como resultado el volumen de madera en metros cúbicos.

Estimación del volumen en plantaciones forestales

Se emplean tres consideraciones para su cálculo:

1. Área de las plantaciones en hectáreas, la cual es tomada del mapa de cobertura de la tierra Corine Land Cover.
2. Edad de las plantaciones. Se estimaron las áreas para tres momentos: recientes (2 a 4 años); en desarrollo (8 años) y consolidadas (mayores o iguales a 16 años) tomando como base los datos de las plantaciones comerciales registradas ante el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA).
3. Rendimientos en metros cúbicos (m³)/ha, por especie y por estado (edad) de la plantación, reportados por Corporación Nacional de Investigación y Fomento Forestal (Conif) y el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR).

³³ Phillips J.F., Duque A.J., Yepes A.P., Cabrera K.R., García M.C., Navarrete D.A., Álvarez E., & 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. Instituto de Hidrología, Meteorología, y Estudios Ambientales -IDEAM-. Bogotá D.C., Colombia. 68 pp.

³⁴ Brown, S. (1997). *Estimating Biomass and Biomass Change of Tropical Forests: a primer*. Food and Agriculture Organization of the United Nations Rome, 1997"

Estimación del volumen en arbustales

Se estima con base en la biomasa aérea por hectárea y la densidad promedio de la madera para las especies típicas de esta cobertura. Teniendo en cuenta que los arbustos no tienen un fuste definido, el volumen de recursos madereros en metros cúbicos se calculó sobre el 19% de la biomasa aérea (Yepes, et al., IDEAM, 2011)³⁵.

- **Adiciones en el stock de recursos madereros**

Crecimiento natural: se mide en términos anuales brutos, es decir, el volumen incrementado en todos los árboles, sin considerar algún diámetro mínimo, durante el período de referencia. El cálculo del crecimiento natural se basa en el recurso madera disponible al inicio del periodo contable.

Cambios de clasificaciones: pueden producirse como consecuencia de cambios de las prácticas de gestión que modifican los recursos madereros de naturales en cultivados, o viceversa. Los incrementos de la superficie de bosques y otras tierras boscosas que provocan incrementos del volumen de los recursos madereros disponibles, se registran como cambios de clasificaciones.

- **Reducciones del stock de recursos madereros**

Extracción: representa el volumen de los recursos madereros extraídos de los bosques, otras tierras boscosas y otras tierras durante el período contable.

Residuos de tala: corresponden al volumen de recursos madereros que se encuentra podrido, dañado o excede los requerimientos de tamaño. Los residuos de la tala no incluyen las ramas pequeñas y otras partes del árbol que también se excluyen del ámbito de los recursos madereros. Se deben deducir del volumen de madera extraída.

Pérdidas naturales: pérdidas del stock en crecimiento (es decir, de árboles vivos en pie) por mortalidad debido a causas diferentes a la tala durante el período contable. Los ejemplos incluyen pérdidas debidas a mortalidad natural, ataques de insectos, incendios, caídas por el viento u otros daños físicos. Entre las pérdidas naturales se incluyen solo aquellas que pueden razonablemente esperarse al considerar todos los recursos madereros. Se registra solo cuando no es posible extraer esos recursos, si la madera es extraída debe registrarse como extracción.

³⁵ 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.

Pérdidas por catástrofes naturales: se registran cuando se producen pérdidas importantes y excepcionales de recursos madereros por causas naturales. Estas solo deben registrarse cuando no es posible extraer esos recursos. Si la madera es extraída debe registrarse como extracción.

Cambios de clasificaciones: se deben a los cambios en la gestión de los recursos como pasar de recurso cultivado a natural y viceversa.

- **Stock de cierre:** volumen del recurso madera en metros cúbicos (m³) que se encuentra en el territorio al final del periodo contable.

Cuentas del carbono en los recursos madereros

Empleando datos sobre el volumen de la madera en pie a la apertura y cierre y sus variaciones, se estima la cantidad de carbono fijada en los recursos madereros durante el período contable, como parte de la contabilidad de la fijación y existencias de carbono y sus flujos. Los cálculos se realizan multiplicando el volumen de madera por una densidad media según tipo de cobertura y por una fracción de carbono de 0,5 (IPCC, 2006)³⁶, valor utilizado en la estimaciones de biomasa reportadas por el SMBYC del IDEAM.

Aun cuando se consignan reducciones del stock de carbono (p.e. las debidas a extracción de madera), las descargas a la atmosfera no se registran en la cuenta de carbono para recursos madereros, por cuanto se considera que el carbono seguirá fijado en la madera hasta que se quemé o se descomponga naturalmente. De igual forma, es importante resaltar que una articulación completa de la contabilidad del carbono, donde se incluya por ejemplo la fijación del mismo en el suelo, está fuera del ámbito de aplicación del SCAE, por lo que su análisis se realiza en el marco del SCAE experimental de ecosistemas (SCAE - EE).

2.2 Relación activo - flujo

La relación activo – flujo se establece a través de la variable de extracción (de la contabilidad de activo de los recursos madereros) y de producción de productos maderables (de la contabilidad de flujo de productos del bosque³⁷). Dadas las limitaciones de acceso a información primaria, la estadística consignada por DANE en el flujo de productos maderables es tomada como referencia para la estimación de los niveles de extracción de madera.

³⁶ IPCC 2006, 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme, Eggleston H.S., Buendía L., Miwa K., Ngara T. and Tanabe K. (eds). Published: IGES, Japan.

³⁷ Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (2017). Boletín técnico: Cuenta Ambiental y Económica: Flujo de productos del bosque 2014 – 2015p. Recuperado de http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/pib/ambientales/cuentas_ambientales/cuenta-ambiental-flujos-productos-del-bosque/Bol_bosque_2012_2015prov.pdf

El cálculo del flujo de productos del bosque es realizado en el marco de la medición de los flujos físicos, a partir de los cuales, que busca registrar los flujos de recursos naturales (flujo del ambiente a la economía), de productos (flujos dentro de la economía) y de residuos (flujo de la economía al medio ambiente). La estimación del flujo de productos del bosque se realiza a partir del balance oferta utilización. La principal fuente de información para el cálculo tanto de las unidades físicas (cantidades) como de las unidades monetarias (valor) corresponde a la Encuesta Anual Manufacturera (EAM) y comercio exterior del DANE. El proceso de cálculo está sustentado en la siguiente identidad:

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

Oferta = Utilización

Dónde:

P = Producción

M = Importaciones

CI = Consumo Intermedio

CF = Consumo Final de los Hogares

ΔE = Variación de Existencias

X = Exportaciones

ANEXO 2. GLOSARIO

Altura Comercial: Es la altura estimada que existe entre el suelo y las ramas de las copas del árbol. También conocido como altura de fuste (ITTO).

Áreas húmedas: Incluyen coberturas de Zonas Pantanosas, Turberas, Vegetación acuática sobre cuerpos de agua, Áreas húmedas costeras, Pantanos costeros, Salitral y Playones de bajamar.

Arbustal: cobertura vegetal corresponde a las áreas dominadas por elementos arbustivos que no superan los 5 m de altura, formando un dosel irregular. Esta formación vegetal no ha sido intervenida o su intervención ha sido selectiva y no ha alterado su estructura original y sus características funcionales.

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 ha². (Cabrera, *et al.*, IDEAM, 2011).

Bosques y áreas seminaturales: Incluyen coberturas vegetales de tipo boscoso, arbustivo y herbáceo. Las áreas seminaturales incluidas en esta categoría están referidas a suelos desnudos, afloramientos rocosos y arenosos.

Crecimiento natural: incremento de la superficie resultado de procesos naturales de germinación, rebrote, o propagación por chupones. 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.

Chupón: 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.

Deforestación: 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 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.

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.

Factor de Expansión de biomasa (FEB): se refiere a un coeficiente que expande el volumen comercial o total del fuste para obtener la biomasa total del árbol. Es la proporción directa entre la biomasa aérea total y la biomasa del fuste (Somogyi *et al.*, 2006).

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.

Otras tierras boscosas: Son superficies no clasificadas como bosques, con extensiones superiores a 0,5 hectáreas, con árboles de más de 5 metros de altura y un dosel de 5%-10%, o árboles capaces de alcanzar in situ esos umbrales, o con una cubierta combinada de matorrales, arbustos y árboles superior al 10%. No se incluye tierra predominantemente usada para uso agrícola o urbano (ONU., *et al.*, 2016).

Plantaciones forestales: las plantaciones forestales están constituidas principalmente por árboles establecidos mediante siembra deliberada, o plantados. Se espera que en su madurez esos árboles, incluidos los rebrotes de árboles que originalmente fueron plantados o sembrados constituyan más del 50% del stock en crecimiento (ONU. *et al.*, 2016)⁶. De acuerdo con IDEAM (2010)³⁸, en esta categoría se incluyen los rodales forestales establecidos mediante la plantación y/o la siembra durante el proceso de forestación o reforestación, para la producción de madera (plantaciones comerciales) o de bienes y servicios ambientales (plantaciones protectoras).

Superficies de agua: Incluyen coberturas de Ríos, Lagunas, lagos y ciénagas naturales, Canales, Cuerpos de agua artificiales, Aguas marítimas, Mares y océanos y Estanques para acuicultura marina.

Territorios agrícolas: Comprende territorios agrícolas dedicados a cultivos permanentes, transitorios, áreas de pasto y zonas agrícolas heterogéneas.

Territorios artificializados: Comprenden las áreas de las ciudades, los centros poblados, zonas mineras y aquellas periféricas que están siendo incorporadas a las zonas urbanas.

Vegetación secundaria: Cobertura vegetal originada por el proceso de sucesión de la vegetación natural que se presenta luego de la intervención o por la destrucción de la vegetación primaria, que puede encontrarse en recuperación tendiendo al estado original. Se desarrolla en zonas desmontadas para diferentes usos, en áreas agrícolas abandonadas y en zonas donde por la ocurrencia de eventos naturales la vegetación natural fue destruida. No se presentan elementos intencionalmente introducidos por el hombre (IDEAM, 2010).

³⁸ IDEAM, 2010. Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra. Metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia Escala 1:100.000. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. Bogotá, D. C., 72p.