



## GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO E INVESTIGACIÓN

Hoja metodológica de indicadores para Operaciones Estadísticas y Ambientales

Código: GCI-OE-F002  
Versión: 03  
Fecha: 10/07/2025

### República de Colombia Biomasa Aérea (AGB) (Hoja metodológica versión 1.0)

#### 1. Identificación del indicador

##### Contexto nacional o internacional en la que se encuentra

La cuantificación de las reservas de biomasa y carbono a nivel nacional es una de las tareas asignadas por el Decreto 1655 de 2017 al Ideam, en el marco de la implementación de la operación Estadística del Inventario Forestal Nacional Inventario Forestal Nacional (IFN), herramienta reconocida por la Ley 2169 de 2021 (ley de acción climático), como un instrumento del Sistema Nacional de Información Climática (SNICC) para la generación de información oficial que permita tomar decisiones sobre los bosques naturales y la gestión de cambio climático. (artículo 31, Ley 21/69 de 2021)

Su cálculo es fundamental para el cumplimiento de metas nacionales en materia de Cambio Climático, de las cuales se pueden mencionar:

Estrategia Nacional REDD+ (ENREDD)  
Niveles de referencia forestal  
Contribución Determinada a Nivel Nacional  
Informe Bienal de Transparencia (BTR)  
Inventario de Gases Efecto Invernadero  
Anexo técnico REDD+

En el contexto internacional su cálculo es importante para el cumplimiento de compromisos internacionales en materia de cambio climático como:

- Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC): La biomasa aérea es el insumo base para estimar cambios de carbono en la vegetación viva, sector Agricultura, Silvicultura y Otros Usos de la Tierra



## GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO E INVESTIGACIÓN

Hoja metodológica de indicadores para Operaciones Estadísticas y Ambientales

**Código: GCI-OE-F002**  
**Versión: 03**  
**Fecha: 10/07/2025**

	<p>(AFOLU) y Uso de la Tierra, Cambio de Uso de la Tierra y Silvicultura (LULUCF). Esto impacta la precisión, incertidumbre y confianza del Inventario Nacional de Emisiones y Absorciones de Gases de Efecto Invernadero (GEI).</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO): Requiere series nacionales sobre stocks y densidades de biomasa para la Evaluación de los Recursos Forestales Mundiales (FRA). Los datos de AGB del inventario alimentan las tablas nacionales y permiten comparar tendencias (pérdida/ganancia de biomasa) y condición de los bosques a nivel global.</li><li>• Niveles de Referencia de Emisiones Forestales (NREF) y Reducción de Emisiones causadas por la Deforestación y Degradación de los bosques (REDD+): La biomasa aérea es el insumo para construir la línea base, definiendo el stock de carbono histórico y la capacidad de calcular "emisiones evitadas / removidas" frente a esa referencia. También alimenta los insumos para el Monitoreo, Reporte y Verificación (MRV) de resultados de proyectos REDD+</li><li>• Proyectos de Mecanismos de Desarrollo Limpio (MDL), Forestación y Reforestación (A/R) y estándares voluntarios de mercados de carbono: En proyectos MDL la medición y seguimiento de la biomasa aérea es la evidencia directa de remociones. La biomasa aérea define el rendimiento <i>ex-post</i> y valida créditos generados.</li><li>• Evaluación de los Recursos Forestales Mundiales (FRA)</li></ul>
<b>Tema de referencia</b>	Bosques y recurso forestal
<b>Unidad de medida</b>	Mg ha <sup>-1</sup> (Megagramos por hectárea), equivalente a una tonelada métrica de materia seca por hectárea



## GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO E INVESTIGACIÓN

Código: GCI-OE-F002  
Versión: 03  
Fecha: 10/07/2025

Hoja metodológica de indicadores para Operaciones Estadísticas y Ambientales

<b>Periodicidad de la publicación</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Anual <input type="checkbox"/> Semestral <input type="checkbox"/> Trimestral <input type="checkbox"/> Mensual <input type="checkbox"/> Diario <input checked="" type="checkbox"/> Otra, <u>Quinquenal</u>
<b>Cobertura geográfica</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Nacional <input type="checkbox"/> Departamental <input type="checkbox"/> Municipal <input checked="" type="checkbox"/> Otra, cuál: <u>Regional</u>
<b>Cobertura temporal</b>	Corresponde a la temporalidad de cada ciclo de implementación del IFN Primer ciclo 2015 -2023

## 2. Descripción del indicador

<b>Definición</b>	La biomasa aérea (AGB, por sus siglas en inglés) representa la cantidad total de materia seca contenida en la porción aérea de especies forestales (fuste, ramas y hojas, excluyendo raíces) (Chave, <i>et al.</i> 2005). Este indicador permite cuantificar la productividad estructural del ecosistema forestal, evaluar su rol como sumidero de carbono y como soporte de múltiples procesos ecológicos.
<b>Pertinencia</b>	El indicador de la biomasa aérea (AGB) de los bosques nativos, estimada por el Inventario Forestal Nacional, constituye el insumo técnico primario e indispensable para la elaboración y verificación de las principales comunicaciones nacionales e internacionales sobre bosques y cambio climático —desde el Informe Nacional de GEI, pasando por la evaluación global de recursos forestales (FRA-FAO), hasta la construcción de Niveles de Referencia (NREF/REDD+) y la cuantificación de remociones en proyectos MDL/A-R y estándares voluntarios—, porque permite convertir stocks a carbono y CO <sub>2</sub> -eq, monitorear cambios espaciales y



## GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO E INVESTIGACIÓN

Hoja metodológica de indicadores para Operaciones Estadísticas y Ambientales

**Código: GCI-OE-F002**  
**Versión: 03**  
**Fecha: 10/07/2025**

	<p>temporales, cuantificar incertidumbres y sustentar procesos de MRV, priorización territorial, trazadores presupuestales y acceso a financiamiento climático y pagos por servicios ambientales; su pertinencia reside en ofrecer la evidencia cuantificable, transparente y verificable que vincula la información técnica del IFN con las decisiones de política, planificación territorial y mecanismos de mercado y cooperación.</p>
<b>Metas / Estándares</b>	<p>Las metas a alcanzar en el marco del Plan Nacional de Desarrollo, de acuerdo con la Ley 274 de 2023, se concentran en detener la deforestación y promover la restauración de los ecosistemas a través de la coordinación del Consejo Nacional de Lucha contra la Deforestación (art. 26), así como en impulsar mecanismos de Pagos por Servicios Ambientales y actividades de contenido restaurador y reparador (art. 224), y en fortalecer el Registro Nacional de Reducción de Emisiones y Remoción de Gases de Efecto Invernadero y el sistema de monitoreo, reporte y verificación (art. 230). Todas estas metas pueden ser cuantificadas de manera objetiva mediante el indicador de biomasa aérea (AGB), ya que este permite medir la reducción de pérdidas asociadas a procesos de deforestación y degradación, y al mismo tiempo registrar los incrementos de biomasa derivados de procesos de restauración y conservación respaldados por los instrumentos definidos en la Ley.</p>
<b>Marco conceptual</b>	<p>La biomasa aérea corresponde a la cantidad de materia orgánica acumulada en los componentes vivos de los árboles y arbustos situados por encima del suelo (tronco, ramas y follaje) constituyendo un indicador clave del estado y dinámica de los ecosistemas boscosos. Su importancia radica en que refleja tanto la productividad y resiliencia de los bosques, como su papel estratégico en la captura y almacenamiento de carbono, siendo por ello un insumo esencial para la contabilidad de gases de efecto invernadero (GEI) en el ámbito forestal y para el seguimiento de compromisos nacionales e internacionales frente al cambio climático.</p> <p>En Colombia, la estimación sistemática y estandarizada de este indicador se realiza a través del Inventario Forestal Nacional</p>



## GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO E INVESTIGACIÓN

Hoja metodológica de indicadores para Operaciones Estadísticas y Ambientales

**Código: GCI-OE-F002**  
**Versión: 03**  
**Fecha: 10/07/2025**

(IFN), liderado por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (Ideam). El IFN integra mediciones de campo en unidades muestrales (conglomerados) y ecuaciones alométricas para generar información confiable y comparable en el tiempo sobre las reservas de biomasa en los bosques nativos de las diferentes regiones biogeográficas del país (Amazonía, Andes, Caribe, Orinoquía y Pacífico).

El acceso público a estos resultados garantiza que tanto instituciones, comunidades, academia, sector privado como la ciudadanía en general, cuenten con una herramienta transparente y verificable para comprender y monitorear el estado de los bosques colombianos. De este modo, el indicador de biomasa aérea no solo fundamenta el diseño y evaluación de políticas públicas como el Plan Nacional de Desarrollo, la lucha contra la deforestación y la restauración de ecosistemas, sino que también sustenta la elaboración de reportes internacionales como los Inventarios Nacionales de GEI (IPCC), la Evaluación de los Recursos Forestales Mundiales (FAO), los Niveles de Referencia de Emisiones Forestales y los proyectos de reducción de emisiones o remociones en el marco de REDD+ y de los mercados de carbono.

En este sentido, la biomasa aérea, medida y divulgada a través del IFN, se configura como un indicador integrador, que permite cuantificar de manera objetiva las pérdidas y ganancias de carbono en los bosques, fortalece la toma de decisiones basadas en evidencia y conecta la información científica con las necesidades de planificación territorial, acción climática y acceso a mecanismos de financiamiento ambiental.

### Fórmula de cálculo

La biomasa aérea expresada en kilogramos (kg), se estima usando modelos alométricos validados científicamente. Para árboles, se usa la fórmula de Chave, *et al.* (2014) para zonas tropicales húmedas:

$$AGB = 0.0673 \cdot (DAP^2 \cdot H \cdot \rho)^{0.976}$$



## GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO E INVESTIGACIÓN

Hoja metodológica de indicadores para Operaciones Estadísticas y Ambientales

Código: GCI-OE-F002  
Versión: 03  
Fecha: 10/07/2025

De donde:

AGB: biomasa aérea, en kg

DAP: diámetro normal a 1,30 m, en cm

H: altura total, en m

$\rho$ : densidad de la madera, en  $\text{g cm}^{-3}$ . La cual se obtiene de valores tabulados de densidad básica (Zanne, *et al.* 2009)

Para palma (Sierra, *et al.* 2007):

$$AGB = e^{(0.36+1.218 \cdot \ln(H))}$$

De donde:

AGB: biomasa aérea, en kg

H: altura total, en m

Para helechos arbóreos (Weaver, 2000):

$$AGB = 3.82 \cdot H - 3.62$$

De donde:

AGB: biomasa aérea, en kg

H: altura total, en m

Una vez obtenida la AGB (en kg), se convierte a toneladas por hectárea ( $\text{Mg ha}^{-1}$ ), estandarizando por conglomerado y escalando a hectárea ( $10.000 \text{ m}^2/3.534 \text{ m}^2$ )

- Estimación del carbono aéreo (C-AGB)

El carbono almacenado en la biomasa aérea se obtiene multiplicando la biomasa aérea por 0,47 (IPCC, 2006):

$$C_{AGB} = AGB \cdot 0.47$$



## GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO E INVESTIGACIÓN

Hoja metodológica de indicadores para Operaciones Estadísticas y Ambientales

**Código: GCI-OE-F002**  
**Versión: 03**  
**Fecha: 10/07/2025**

	<p>Basado en el valor promedio de contenido de carbono en tejidos leñosos.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Estimación de la biomasa subterránea (BSG)</li></ul> <p>La biomasa de raíces gruesas y finas puede estimarse a partir de la AGB usando el modelo de Cairns, <i>et al.</i> (1997):</p> $BSG = e^{-1.085+0.9256 \cdot \ln(AGB)}$ <p>De donde: BSG: biomasa subterránea en kg AGB: biomasa aérea en kg</p>
<b>Metodología de cálculo</b>	<p>A través del siguiente procedimiento, llevado a cabo de manera secuencial, se puede replicar el procedimiento paso a paso, garantizando la confiabilidad de los datos desde su obtención hasta el resultado final.</p> <p><b>Fase 1: Aseguramiento de la Calidad / Control de Calidad</b></p> <p>A partir de la base de datos de información cruda obtenida en campo en los conglomerados del IFN, se realiza una revisión crítica bajo criterios biométricos, identificando posibles valores inconsistentes, bien sea por errores de medición o digitación.</p> <p>La información que presente algún grado de inconsistencia con los formatos originales de campo, para su validación y corrección, y en caso de información faltante, se imputa a través de procedimientos estadísticos (modelo de Weibull, entre otros)</p> <p><b>Fase 2: Selección de variables de la base de datos depurada</b></p> <p>A partir de la base de datos definitiva, se extraen las siguientes variables:</p>



## GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO E INVESTIGACIÓN

Hoja metodológica de indicadores para Operaciones Estadísticas y Ambientales

**Código: GCI-OE-F002**  
**Versión: 03**  
**Fecha: 10/07/2025**

*Conglomerado:* Número de identificador único, que permite agrupar todos los registros pertenecientes a un conjunto de subparcelas que conforman una misma unidad de muestreo

*Estrato:* Hace referencia al tipo de cobertura (Bosque o No Bosque)

*Tamaño:* Clasificación diamétrica a la altura normal de 1,30m (dap): Latizal (L),  $2.5 \leq dap < 10$  cm, Fustal (F),  $10 \leq dap < 30$  cm y Fustal Grande (FG),  $dap \geq 30$  cm

*Factor de Corrección (FCOR):* Factor de expansión que permite homogeneizar subparcelas anidadas de diferente superficie, dentro de un mismo conglomerado. Para Latizal (L), el FCOR es 25 (relación  $706.85 \text{ m}^2 / 28.274 \text{ m}^2$ ), Fustal (F), el FCOR es 4.59 (relación  $706.85 \text{ m}^2 / 153.93 \text{ m}^2$ ) y para Fustal Grande (FG), el FCOR es 1.00 (relación  $706.85 \text{ m}^2 / 706.85 \text{ m}^2$ ).

*Dap (cm):* Diámetro normal del fuste a 1.30m de altura.

*Altura (m):* Altura total del fuste, de la base hasta el ápice

*Nota:* Se asignan valores de densidad básica de la madera a partir de la base de datos global de densidad de madera. Los registros se les asigna un valor en función de su nombre científico (género y especie), en el caso de reportarse varias densidades para una misma especie, se imputa el valor promediado. En ausencia del dato por nombre científico, se imputa por el promedio por género, y en cuando solo se tiene la familia, al promedio de la densidad de la madera por familia. Los registros para los cuales no se tiene su equivalente en la base de datos global de densidad de la madera (bien sea por ausencia de clasificación taxonómica, o ausencia del nombre en la base de datos), se imputa con base a la densidad media por conglomerado para cada tamaño (L, F o FG), y en su ausencia por región, estrato y clasificación diamétrica (L, F o FG)



## GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO E INVESTIGACIÓN

Hoja metodológica de indicadores para Operaciones Estadísticas y Ambientales

**Código: GCI-OE-F002**  
**Versión: 03**  
**Fecha: 10/07/2025**

### **Fase 3:** *Cálculos para la estimación del indicador*

A partir de la selección de variables, que adicionalmente cumplan con el criterio de  $dap \geq 5$  cm (Chave, et al. 2014), se calculó su biomasa aérea individual, la cual se multiplica posteriormente por su FCOR para expandirla a la superficie de la unidad de muestreo (conglomerado). Luego se suma la totalidad de biomasa aéreas (sin distinción de especie) y se multiplica por 2.82, derivado de la relación entre 10,000 m<sup>2</sup> (una hectárea) y los 3,534 m<sup>2</sup> del área total del conglomerado, obteniendo el valor representativo por unidad de superficie (hectárea).

- Conversión a carbono:

Multiplicar la AGB total por el factor de 0.47 (IPCC, 2006).

- Estimación de biomasa subterránea:

Aplicar modelo de Cairns, et al. (1997) para obtener la fracción radicular.

- Estimación de biomasa total:

Se suma la biomasa aérea junto con su biomasa subterránea, obteniendo la biomasa total (aérea + subterránea).

### **Fase 4:** *Estimadores y factores de expansión*

En los numerales 6.1.12 (Estimadores) y 6.1.13 (Factores de Expansión) del Marco Rector (Olarte, et al. 2021) se explica el procedimiento empleado para la obtención de valores medios, total, razones y de expansión empleados en el Inventario Forestal Nacional, para la obtención de estimadores y factores de expansión tanto a nivel regional como nacional.



## GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO E INVESTIGACIÓN

Hoja metodológica de indicadores para Operaciones Estadísticas y Ambientales

Código: GCI-OE-F002  
Versión: 03  
Fecha: 10/07/2025

### Interpretación

El Índice de biomasa aérea clasifica la ocupación del sitio por la masa arbórea en cinco categorías, obtenidas a partir de los percentiles del 20%, 40%, 60% y 80% del primer ciclo del IFN, en la región de la Amazonía:

Categoría	Rango (Mg ha <sup>-1</sup> )
Muy por debajo de lo normal	< 199,63
Por debajo de lo normal	199,63 – 257,51
Normal	257,52 – 300,68
Por encima de lo normal	300,69 – 356,55
Muy por encima de lo normal	> 356,55

- Valores Muy Altos (> 356,55 Mg ha<sup>-1</sup>)

Ecosistemas primarios intactos o bosques casi vírgenes de alta densidad. Máximas reservas de carbono; alta diversidad biológica. Zonas prioritarias para conservación estricta y monitoreo a largo plazo.

- Valores Altos (300,69 – 356,55 Mg ha<sup>-1</sup>)

Bosques con alta productividad. Excedente de carbono; aportes positivos al ciclo global de carbono.

- Valores Medios (257,52 – 300,68 Mg ha<sup>-1</sup>)

Estado de referencia para bosques maduros típicos del país. Balance dinámico adecuado entre crecimiento y mortalidad.

- Valores Bajos (199,63 – 257,51 Mg ha<sup>-1</sup>)

Bosques secundarios jóvenes. Reducción significativa de la acumulación de carbono; suelos menos estables.



## GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO E INVESTIGACIÓN

Hoja metodológica de indicadores para Operaciones Estadísticas y Ambientales

**Código: GCI-OE-F002**  
**Versión: 03**  
**Fecha: 10/07/2025**

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Valores Muy Bajos (<math>&lt; 199,63 \text{ Mg ha}^{-1}</math>)</li></ul> <p>Bosques altamente degradados o áreas con tala intensa. Reservas de carbono críticas, riesgo elevado de erosión y pérdida de servicios ecosistémicos.</p>
<b>Restricciones o Limitaciones</b>	<p>Teniendo en cuenta que este indicador se elabora en el marco de los ciclos de implementación del Inventario Forestal Nacional, se podrían presentar restricciones asociadas a temas de financiamiento, logísticos u operativos que imposibiliten su ejecución y los levantamientos de información en campo asociados, como la falta de recursos que impidan el operativo en campo, condiciones de accesibilidad (clima, orden pública, campos minados, falta de permisos de ingreso) y calidad de los datos (procesos de supervisión)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Cobertura y representatividad espacial</li></ul> <p>Diseño de muestreo: Los IFN suelen emplear conglomerados espaciados de varios kilómetros, en condiciones locales muy heterogéneas en condiciones topográficas y tipos de ecosistemas, puede quedar poco muestreada la variabilidad local de la biomasa aérea.</p> <p>Accesibilidad: Zonas remotas o de difícil acceso, tienden a tener sitios de mayor inaccesibilidad, lo que reduce la representatividad de la cobertura nacional.</p> <p>Fragmentación del paisaje: En paisajes muy fragmentados (pequeñas manchas de bosque), el muestreo por conglomerados puede no capturar bien parches de alta o baja biomasa aérea.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Escala y frecuencia temporal</li></ul> <p>Intervalos de remediciones: Los IFN suelen actualizarse cada cinco o más años en promedio. Esto dificulta la detección oportuna de cambios rápidos y retrasa la identificación de pérdidas o ganancias de biomasa.</p>



## GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO E INVESTIGACIÓN

Hoja metodológica de indicadores para Operaciones Estadísticas y Ambientales

**Código: GCI-OE-F002**  
**Versión: 03**  
**Fecha: 10/07/2025**

- Incertidumbres metodológicas

Ecuaciones alométricas: Existen múltiples modelos para convertir diámetro y altura en AGB. La elección de una ecuación genérica (p. ej. Chave et al., 2014) puede no ajustarse perfectamente a todas las especies locales, introduciendo incertidumbre en la estimación de la biomasa aérea

Medición de altura: La altura total del árbol es difícil de medir con precisión en campo, en condiciones de bosques densos; errores de 1-2 m pueden traducirse en desviaciones significativas de la biomasa estimada.

Densidad de la madera: Cuando no se disponen de datos específicos por especie, se usan densidades tabuladas de especie, género o familia, lo que añade incertidumbre.

- Limitaciones operativas y logísticas

Costo y personal: Levantar conglomerados y medir a partir de individuos que superen los 2,5 cm de diámetro a 1,30 m, es costoso en tiempo y recursos humanos, lo que restringe el número total de conglomerados.

Capacitación: La precisión de medición (diámetro normal, altura, identificación de especie) depende de la experiencia del equipo de campo; diferencias entre operarios generan variabilidad adicional.

Exclusión de raíces: La biomasa aérea no incluye biomasa subterránea, por lo que no puede compararse directamente con inventarios de carbono total del ecosistema sin aplicar factores o modelos adicionales.



## GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO E INVESTIGACIÓN

Hoja metodológica de indicadores para Operaciones Estadísticas y Ambientales

Código: GCI-OE-F002  
Versión: 03  
Fecha: 10/07/2025


<b>Facilidad de obtención</b>	<input type="checkbox"/> Fácil <input type="checkbox"/> Regular <input checked="" type="checkbox"/> Difícil	<p>El insumo principal se obtiene a partir de la realización de un inventario forestal, el cual permita la recopilación de datos <i>in situ</i>. Este</p> <p>¿Por qué?: proceso implica desafíos técnicos y financieros significativos, que están intrínsecamente vinculados a la adquisición de dicha información para la estimación</p>
-------------------------------	---	---

### 3. Responsable del indicador

1	<b>Entidad</b>	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - Ideam
	<b>Subdirección</b>	Subdirección de Ecosistemas e Información Ambiental
	<b>Dependencia</b>	Grupo de Bosques
	<b>Coordinador del grupo</b>	Luis Mario Moreno Amado
	<b>Nombre del funcionario</b>	Claudia Patricia Olarte Villanueva
	<b>Correo electrónico</b>	<a href="mailto:colarte@ideam.gov.co">colarte@ideam.gov.co</a> <a href="mailto:ecosistemas@ideam.gov.co">ecosistemas@ideam.gov.co</a>
	<b>Teléfono</b>	+57 (1) 352 7160 Ext. 1701
	<b>Dirección</b>	Calle 25D No. 96B-70, Bogotá D.C. (Colombia)

### 4. Ubicación principal para la consulta del indicador

<b>Físic a o digit al</b>	Digital: Micrositio para consulta y descarga de información pública ambiental institucional.
	Física: Subdirección de Ecosistemas e Información Ambiental. IDEAM - Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales

	<p align="center"><b>GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO E INVESTIGACIÓN</b></p> <p>Hoja metodológica de indicadores para Operaciones Estadísticas y Ambientales</p>	<p><b>Código: GCI-OE-F002</b>  <b>Versión: 03</b>  <b>Fecha: 10/07/2025</b></p>
---	---	---

	<p>Sede Principal  Calle 25D No. 96B-70, Bogotá D.C. (Colombia)</p>
<b>URL</b>	<p><a href="https://experience.arcgis.com/experience/568ddab184334f6b81a04d2fe9aac262/page/Indicadores-Ambientales/">https://experience.arcgis.com/experience/568ddab184334f6b81a04d2fe9aac262/page/Indicadores-Ambientales/</a></p>

<b>5. Fuente de las variables</b>		
<b>V1</b>	<p align="center"><b>Nombre de la variable</b></p>	<p>Las variables de diámetro a la altura del pecho (DAP) y altura total del árbol (H), necesarias para la estimación del indicador de biomasa aérea (AGB), se obtienen directamente de los muestreos en campo realizados en los conglomerados del Inventario Forestal Nacional (IFN), siguiendo protocolos estandarizados de medición forestal.</p> <p>Por su parte, la densidad básica de la madera (<math>\rho</math>) utilizada en las ecuaciones alométricas, se deriva de valores tabulados y reportados en la literatura científica especializada, que han sido compilados en bases de datos nacionales e internacionales y que permiten asignar parámetros consistentes a las diferentes especies, géneros o familias taxonómicas presentes en los bosques nativos de Colombia.</p>
	<p align="center"><b>Tipo de fuente</b></p>	<p><b>Registro primario de información</b></p> <p><input type="checkbox"/> Censo</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Muestra</p> <p><input type="checkbox"/> Registro</p> <p><input type="checkbox"/> Teledetección</p> <p><input type="checkbox"/> Estación de</p> <p><input type="checkbox"/> Otro, cual: _____</p>




## GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO E INVESTIGACIÓN

Hoja metodológica de indicadores para Operaciones Estadísticas y Ambientales

Código: GCI-OE-F002  
Versión: 03  
Fecha: 10/07/2025

	<b>Registro secundario de información</b> <input type="checkbox"/> Registro administrativo <input type="checkbox"/> Teledetección <input type="checkbox"/> Estación de monitoreo <input type="checkbox"/> Estimaciones directas <input type="checkbox"/> Estimaciones indirectas <input type="checkbox"/> Otro, cual: _____
<b>Frecuencia de medición</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Anual <input type="checkbox"/> Semestral <input type="checkbox"/> Trimestral <input type="checkbox"/> Mensual <input type="checkbox"/> Diario <input checked="" type="checkbox"/> Otra, cual: <u>Quinquenal</u>
<b>Ubicación para consulta</b>	
<b>Medio de consulta</b>	Metadata – Inventario Forestal Nacional
<b>Física o digital</b>	Subdirección de Ecosistemas e Información Ambiental. IDEAM – Grupo de Bosques- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales Sede Principal Calle 25D No. 96B-70, Bogotá D.C. (Colombia)
<b>URL</b>	<a href="https://www.ideam.gov.co/nuestra-entidad/ecosistemas-e-informacion-ambiental/sistema-nacional-de-informacion-forestal-ifn">https://www.ideam.gov.co/nuestra-entidad/ecosistemas-e-informacion-ambiental/sistema-nacional-de-informacion-forestal-ifn</a>
<b>Responsable</b>	
<b>Entidad</b>	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - Ideam
<b>Dependencia</b>	Subdirección de Ecosistemas e Información Ambiental - Grupo de Bosques
<b>Correo electrónico</b>	<a href="mailto:ecosistemas@ideam.gov.co">ecosistemas@ideam.gov.co</a>

	<b>GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO E INVESTIGACIÓN</b>  Hoja metodológica de indicadores para Operaciones Estadísticas y Ambientales	<b>Código: GCI-OE-F002</b> <b>Versión: 03</b> <b>Fecha: 10/07/2025</b>
---	---	--

	<b>Teléfono</b>	+57 (1) 352 7160 Ext. 1701
	<b>Dirección</b>	IDEAM - Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales Sede Principal Calle 25D No. 96B-70, Bogotá D.C. (Colombia)

## **6. Observaciones generales**

Se empleo como insumo para la generación del indicador de biomasa aérea (AGB), los resultados del primer ciclo de implementación del Inventario Forestal Nacional de Colombia (2015-2022).

## **7. Referencias**

Cairns, M., Brown, S., Helmer, E., & Baumgardner, G. (1997). Root biomass allocation in the world's upland forests. *Oecologia*, 111, 1-11.

Chave, J., Andalo, C., Brown, S., Cairns, M. A., Chambers, J. Q., Eamus, D., ... & Yamakura, T. (2005). Tree allometry and improved estimation of carbon stocks and balance in tropical forests. *Oecologia*, 145(1), 87-99.

Chave, J., Réjou-Méchain, M., Búrquez, A., Chidumayo, E., Colgan, M. S., Delitti, W. B. C., Duque, A., Eid, T., Fearnside, P. M., Goodman, R. C., ... Vieilledent, G. (2014). Improved allometric models to estimate the aboveground biomass of tropical trees. *Global Change Biology*, 20(10), 3177-3190.

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - Ideam (2023). Cálculo de los factores de emisión para los sumideros forestales de carbono: biomasa aérea, biomasa subterránea, carbono orgánico del suelo y detritos de madera, a partir de los datos del Inventario Forestal Nacional

Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC. (2006). *2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*, Prepared by the National Greenhouse



## GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO E INVESTIGACIÓN

Hoja metodológica de indicadores para Operaciones Estadísticas y Ambientales

**Código: GCI-OE-F002**  
**Versión: 03**  
**Fecha: 10/07/2025**

Gas Inventories Programme, H. S. Eggleston, L. Buendia, K. Miwa, T. Ngara, K. Tanabe (eds). Published: IGES, Japan.

Olarte Villanueva, C. P., Merchán López, O. F., Linares Prieto, R., Quintero Cardozo, F., León Cruz, R., Rodríguez León, A., Montealegre J. O. (2021). *Marco rector para la implementación del Inventario Forestal Nacional*. Bogotá: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (Ideam). 226 pp.

Sierra, C. A., del Valle, J. I., Orrego, S. A., Moreno, F. H., Harmon, M. E., Zapata, M., Colorado, G. J., Herrera, M. A., Lara, W., Restrepo, D. E., Berrouet, L. M., Loaiza, L. M., & Benjumea, J. F. (2007). Total carbon stocks in a tropical forest landscape of the Porce region, Colombia. *Forest Ecology and Management*, 243(2-3), 299-309.

Weaver, P. (2000). Elfin woodland recovery 30 years after a plane wreck in Puerto Rico's Luquillo Mountains. *Caribbean Journal of Science*, 1-9.

Zanne, A. E., López-González, G., Coomes, D. A., Ilic, J., Jansen, S., Lewis, S. L., Miller, R. B., Swenson, N. G., Wiemann, M. C., & Chave, J. (2009). Data from: Towards a worldwide wood economics spectrum [Data set]. Dryad Digital Repository.

### 8. Información sobre la Hoja Metodológica

Fecha	Versión	Datos del autor de la versión de la hoja metodológica	Descripción de los cambios en la versión
04/05/2026	1.0	<b>Nombre:</b> Jorge Andrés Rodríguez Toro Oscar Merchán López Claudia Patricia Olarte  <b>Cargo:</b> Analista de Datos / IFN Estadístico	Elaboración del Indicador



## GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO E INVESTIGACIÓN


Hoja metodológica de indicadores para Operaciones Estadísticas y Ambientales

**Código: GCI-OE-F002**  
**Versión: 03**  
**Fecha: 10/07/2025**

	<p>Líder Técnica IFN</p> <p><b>Dependencia:</b> Subdirección de Ecosistemas e Información Ambiental</p> <p><b>Entidad:</b> Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM</p> <p><b>Correo electrónico:</b> <a href="mailto:jarodriguezt@ideam.gov.co">jarodriguezt@ideam.gov.co</a> <a href="mailto:ofmerchanl@gmail.com">ofmerchanl@gmail.com</a> <a href="mailto:colarte@ideam.gov.co">colarte@ideam.gov.co</a></p> <p><b>Teléfono:</b> +57 (1) 352 7160 Ext. 1701</p> <p><b>Dirección:</b> Calle 25D No. 96B-70, Bogotá D.C. (Colombia)</p> <p><b>Cítese como:</b> Rodríguez-Toro, J.A., Merchán-López y O.F. Olarte-Villanueva, C.P. (2026). <i>Hoja metodológica del indicador: Biomasa aérea (Versión 1,00)</i>. Sistema de Indicadores Ambientales. Colombia: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM. 19 pág.</p>	
--	---	--

### Control de cambios

Versión	Fecha	Descripción
1	09/11/2021	Creación del documento
2	14/02/2025	Actualización del formato de acuerdo con las necesidades de los temáticos y responsables de las operaciones estadísticas e indicadores ambientales.

	<p align="center"><b>GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO E INVESTIGACIÓN</b></p> <p>Hoja metodológica de indicadores para Operaciones Estadísticas y Ambientales</p>	<p><b>Código: GCI-OE-F002</b>  <b>Versión: 03</b>  <b>Fecha: 10/07/2025</b></p>
---	---	---

3	10/07/2025	<p>Se actualiza el Formato de acuerdo con el memorando enviado por la OAP memorando 20251100097283 lineamientos para la actualización documental en el marco de la implementación del aplicativo suite visión. Pasa de M-GCI-F008 a GCI-OE-F002.</p>
---	------------	--