

# Los árboles fuera del bosque en la NAMA forestal de Colombia. Elementos conceptuales para su contabilización

*Suber M, Yepes Quintero A P, Bohorquez Lozano V, Robiglio V. 2019*



**World  
Agroforestry**



LIMITED CIRCULATION

Correct citation:

Suber M., Yepes Quintero A.P., Bohorquez Lozano V., Robiglio V. 2019. Los árboles fuera del bosque en la NAMA forestal de Colombia. Elementos conceptuales para su contabilización. Working paper No 292. Lima, Peru. ICRAF XX pages. Available online at: [www.worldagroforestry.org](http://www.worldagroforestry.org)

Los títulos de la serie de Working Paper tienen por objeto difundir los resultados provisionales de la investigación y las prácticas agroforestales y estimular la retroalimentación de la comunidad científica. Otras series de publicaciones del World Agroforestry incluyen: Manuales Técnicos, Documentos Ocasionales y la serie Árboles para el Cambio

Publicado por World Agroforestry  
c/o Centro Internacional de la Papa  
Av. La Molina 1895 Apartado 1558  
Lima, Peru  
Tel: +51 349 6017  
Email: [worldagroforestry@cgiar.org](mailto:worldagroforestry@cgiar.org)  
Website: [www.worldagroforestry.org](http://www.worldagroforestry.org)

© World Agroforestry 2019

Working Paper No. 292  
DOI: <http://dx.doi.org/10.5716/WP19002.PDF>

Las opiniones expresadas en esta publicación son las del autor o autores y no necesariamente las del World Agroforestry. Los artículos que aparecen en esta publicación pueden ser citados o reproducidos sin costo alguno, siempre que se cite la fuente. Todas las imágenes son propiedad exclusiva de su fuente y no pueden ser utilizadas para ningún propósito sin el permiso escrito de la fuente.

## **Acerca de los autores**

Marta Suber es ingeniera forestal y ambiental del Centro Agroforestal Mundial (ICRAF) con sede en Lima, Perú. Cuenta con una maestría en políticas ambientales y manejo de bosques tropicales y enfoca su trabajo en políticas y estrategias nacionales sobre agroforestería y cambio climático en AFOLU, mirando a mecanismos de reporte de emisiones (MRV) y al potencial de mitigación de los pequeños agricultores.

World Agroforestry (ICRAF), oficina regional para Latinoamérica, Lima, Perú. Email: [m.suber@cgiar.org](mailto:m.suber@cgiar.org)

Adriana Patricia Yepes Quintero es ingeniera forestal, con una maestría en Conservación Forestal y Ambiental y más de 10 años de experiencia en el monitoreo forestal, caracterización biofísica de territorios y dinámica de los ecosistemas forestales. Cultiva interés especial en bosques y cambio climático, específicamente en la dinámica de los bosques naturales, REDD +, mitigación y adaptación, MRV y monitoreo comunitario participativo y metodologías de estimación y verificación de emisiones GEI para AFOLU. Email: [apyepes@gmail.com](mailto:apyepes@gmail.com)

Viviana Bohórquez Lozano es ingeniera ambiental y sanitaria y tiene una maestría en Cambio Climático y Desarrollo Internacional. Desde más de 8 años coordina y ejecuta proyectos de cambio climático, participa en el diseño de estrategias de financiamiento climático, en análisis de políticas públicas de mitigación y adaptación y en el seguimiento y el monitoreo de emisiones. Ha participado en la elaboración de inventarios nacionales y regionales de GEI para los reportes (NDC y BUR) ante la CMNUCC. Email: [viviana.bohorquez@kimsa.co](mailto:viviana.bohorquez@kimsa.co)

Valentina Robiglio es investigadora en el área de Ecología del Paisaje y Cambio Climático en el World Agroforestry (ICRAF) en Lima, Perú. PhD en Ecología Forestal sobre la Ecología del Paisaje de los sistemas de tumba y quema al margen de los bosques tropicales del Camerún. Tiene más de 15 años de experiencia en análisis de sistemas socioecológicos, sistemas de uso de la tierras en áreas tropicales, intensificación agrícola en el contexto de los productores familiares y políticas relacionadas, servicios ecosistémicos y dinámicas de cobertura forestal. World Agroforestry, oficina regional de Latinoamérica, Lima, Perú Email: [v.robiglio@cgiar.org](mailto:v.robiglio@cgiar.org)

# Contenido

<b><u>PREFACIO</u></b>	<b>8</b>
<b><u>INTRODUCCIÓN</u></b>	<b>9</b>
<b><u>CAMBIO CLIMÁTICO</u></b>	<b>11</b>
EL ALCANCE DE LA CATEGORÍA AFOLU	11
EL ENFOQUE DE PAISAJE EN EL MARCO DE LA GESTIÓN TERRITORIAL	12
LA RELEVANCIA DE LA AGROFORESTERÍA FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO	14
<b><u>COLOMBIA Y EL CAMBIO CLIMÁTICO</u></b>	<b>16</b>
EL SECTOR AFOLU Y LA RELEVANCIA DE LA DEFORESTACIÓN	18
EL SISTEMA DE MRV NACIONAL	20
EL MRV PARA AFOLU	22
EXPERIENCIAS DE ENFOQUES PAISAJES	23
LA AGROFORESTERÍA	24
DEFINICIONES	25
UNA HERRAMIENTA EN LAS POLÍTICAS NACIONALES Y SECTORIALES	26
PROTOCOLOS DE ESTIMACIÓN DE CARBONO Y MRV	28
<b><u>LA NAMA FORESTAL</u></b>	<b>30</b>
EL MARCO NORMATIVO E INSTITUCIONAL	31
PROPUESTA DE CLASIFICACIÓN DE LOS TBS	32
LA ADOPCIÓN DEL ENFOQUE PAISAJE	34
IMPLICACIONES DE LA ADOPCIÓN DE LOS CUATRO GRUPOS DE TBS PARA EL MRV DE LA NAMA	38
CONSIDERACIONES PARA EL MRV DE LOS MODELOS AGROFORESTALES	40
<b><u>ELEMENTOS EMERGENTES</u></b>	<b>41</b>
<b><u>ANEXOS</u></b>	<b>42</b>
ANEXO A	42
ANEXO B	43
ANEXO C	44
<b><u>REFERENCIAS</u></b>	<b>48</b>

## Tablas

<b>TABLA 1. METAS Y COMPROMISOS RELACIONADOS CON AFOLU (MADS 2018)</b> .....	18
<b>TABLA 2. MEDIDAS PRIORIZADAS POR MADR (MADR 2017)</b> .....	19
<b>TABLA 3 NAMAS PARA EL SECTOR AFOLU. ELABORACIÓN PROPIA A PARTIR DE INFORMACIÓN SECUNDARIA REVISADA (FNC 2014, MADS 2018)</b> .....	20
<b>TABLA 4. ELEMENTOS E INSTRUMENTOS/ALCANCE DEL SISTEMA MRV EN COLOMBIA</b> .....	20
<b>TABLA 5. TIPOS DE MODELOS AGROFORESTALES SEGÚN FARFÁN</b> .....	25
<b>TABLA 6. MEDIDAS, METAS Y ACCIONES PREVISTAS EN LA EICDGB QUE CONSIDERAN SAF</b> .....	27
<b>TABLA 7 CARACTERÍSTICAS CLAVE DE LA NAMA FORESTAL</b> .....	30
<b>TABLA 8. CONTEXTO NORMATIVO: INSTANCIAS GENERALES</b> .....	31
<b>TABLA 9. CONTEXTO NORMATIVO: INSTANCIAS SECTORIALES</b> .....	32
<b>TABLA 10. MAPEO DE ACTORES QUE CONSIDERAR SEGÚN NIVEL (ADAPTADO DE MADS (2018)).</b>	37
<b>TABLA 11. CONSIDERACIONES PARA EL REPORTE DE LOS 4 GRUPOS DE TBS</b> .....	39
<b>ILUSTRACIÓN 1 REQUISITOS O PILARES PARA EL ENFOQUE REDD (ONU-REDD 2013)</b> .....	11
<b>ILUSTRACIÓN 2 PROPUESTA DE ARTICULACIÓN DE LOS COMPONENTES DEL MRV (MADS 2015)</b> .....	21
<b>ILUSTRACIÓN 3 PROPUESTA DE ESQUEMA CONCEPTUAL PARA LA NAMA FORESTAL DE COLOMBIA.</b> ..	35

## Resumen

Limitaciones técnicas, financieras y normativas hacen que la agroforestería y los sistemas basados en árboles (TBS) no sean visibles en los Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero (INGEI) a pesar de que en muchos países han expresado voluntad política de promoverlos como medida de adaptación y mitigación del cambio climático. Su potencial de mitigación permanece así desconocido y no reconocido, limitando su intragración en las planificaciones de los sectores productivos agrícola, ganadero y forestal. Colombia hace parte de los países que proponen NAMAs con sistemas agroforestales (SAF) y TBS, proponiendo una NAMA Forestal (en elaboración) enfocada en paisajes forestales sostenibles. A parte, incorpora de manera indirecta (en las emisiones/remociones de las tierras forestales) y todavía parcialmente los TBS y SAF en su INGEI. Retan el reporte directo (MRV nacional): i) la falta de una clara definición de los SAF y TBS, ii) el acceso a información de calidad y iii) la definición de responsabilidades claras sobre reporte para evitar traslapes y doble contabilidad con medidas y actividades del sector agropecuario. Se contribuye a la construcción y definición de la estructura del MRV de la NAMA y a su articulación con las demás iniciativas en el sector AFOLU proponiendo una clasificación y elementos conceptuales para visibilizar SAF y TBS en el MRV nacional.

Technical, financial and regulatory constraints mean that agroforestry and tree based systems (TBS) are not visible in National Greenhouse Gas Inventories (INGEI) despite the fact that in many countries they have expressed a political will to promote them as a climate change adaptation and mitigation measure. Their mitigation potential thus remains unknown and unrecognized, limiting their intrusion into the planning of the agricultural, livestock and forestry productive sectors. Colombia is part of the countries that propose NAMAs with agroforestry systems (SAF) and TBS, proposing a Forest NAMA (under development) focused on sustainable forest landscapes. In addition, it incorporates indirectly (in emissions/removals from forest lands) and still partially the TBS and SAF in its INGEI. Direct reporting (national MRV) is challenged by: i) the lack of a clear definition of PAS and TBS, ii) access to quality information and iii) the definition of clear reporting responsibilities to avoid overlaps and double counting with agricultural sector measures and activities. It contributes to the construction and definition of NAMA's MRV structure and to its articulation with the other initiatives in the AFOLU sector by proposing a classification and conceptual elements to make SAF and TBS visible in the national MRV.

## Palabras clave

Agroforestería, Tree-based systems, Colombia, MRV, mitigación, NAMA

## **Agradecimientos**

Los autores dan las gracias a los representantes de los ministerios y de las instituciones públicas que aportaron valiosas aportaciones y aportaron información actualizada sobre las trayectorias de los procesos relacionados con la NAMA forestal y con el sistema de MRV nacional. La investigación fue financiada por el Grupo de Paisajes Sostenibles de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID). La evaluación se llevó a cabo bajo la dirección del Programa de Investigación sobre Cambio Climático, Agricultura y Seguridad Alimentaria (CCAFS) de USAID-CGIAR. Este documento es el resultado de la iniciativa insignia de desarrollo de bajas emisiones del CCAFS. El estudio fue implementado por el World Agroforestry (ICRAF).

## **Nota del autor**

Este documento quiere ser un apoyo a la formulación de la NAMA forestal de Colombia y al proceso de mejora del MRV de AFOLU por los aspectos relacionados con los sistemas basados en árboles, específicamente los sistemas agroforestales. Si bien se ha desarrollado a través de un proceso en el cual han participado MADS e IDEAM, no hay que entender que refleja su opinión ni que sea vinculante a las acciones y las decisiones de estos.

## Lista de abreviaciones y acronimos

AFOLU	Agricultura, silvicultura y otros usos del suelo
BUR	Reportes bienales de actualización
CICC	Comisión intersectorial de cambio climático
CMNUCC	Convención marco de naciones unidas sobre el cambio
CNCC	Comunicaciones nacionales de cambio climático
CND	Comunicación nacionalmente determinada
DNP	Departameteo nacional de planificación
ECDBC	Estrategia colombiana de desarrollo bajo en carbono
EICDGB	Estrategia integral de control a la deforestación y gestión de los bosques bosques de vida
ENREDD+	Estrategia nacional para la reducción de emisiones por deforestación degradación de los bosques
FEDEGAN	Federación colombiana de ganaderos
GEI	Gases de efecto invernadero
IDEAM	Instituto de hidrología, meteorología y estudios ambientales
IFN	Inventario forestal nacional
IPCC	Panel intergubernamental del cambio climático
MADR	Ministerio de agricultura y desarrollo rural
MADS	Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible
MDL	Mecanismo de desarrollo limpio
MRV	Medición/monitoreo, reporte y verificación
NAMA	Acciones nacionales apropiadas de mitigación
CND	Contribución nacionalmente determinada
NINO	Nota de información de la nama
PNCC	Política nacional de cambio climático
REDD+	Reducción de emisiones por deforestación y degradación
SAF	Sistemas agroforestales
SMBYC	Sistema de monitoreo de bosques y carbono
TBS	<i>Tree based system</i> – sistemas basados en los arboles

## **Prefacio**

A principios de diciembre 2017, en el marco de un análisis a escala global sobre MRV de agroforestería bajo la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático, se entrevistaron representantes del gobierno nacional de Colombia (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MADS e Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM) sobre la visibilidad de agroforestería en los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero (GEI) y los avances en su inclusión en el medición/monitoreo, reporte y verificación (MRV) en el sector de Agricultura, Silvicultura y otros Usos de la Tierra (AFOLU, por sus siglas en inglés).

Este documento se ha generado a partir de la identificación de varias iniciativas de mitigación en el país que incluyen la agroforestería y permite evidenciar la importancia de los sistemas agroforestales en razón a sus aportes sociales, económicos y ambientales en el territorio y las comunidades que lo habitan.

Asimismo, el documento propone un recuento y un análisis de las definiciones y del estado del avance del sistema de MRV de Colombia con respecto a estos sistemas e identifica los vacíos existentes para incluir a los sistemas agroforestales como una alternativa de mitigación del cambio climático frente a las metas de país en este frente. Todo lo anterior constituye un insumo para la formulación de la Medida Nacionalmente Apropiada (NAMA) Forestal, la cual propone la restauración sostenible de paisajes forestales incluyendo la agroforestería, cuya implementación - particularmente en las franjas de estabilización agropecuaria - puede suponer beneficios sociales y ambientales.

Este documento quiere ser un apoyo a la formulación de la NAMA forestal de Colombia y al proceso de mejora del MRV de AFOLU por los aspectos relacionados con los sistemas basados en árboles, específicamente los sistemas agroforestales. Si bien se ha desarrollado a través de un proceso en el cual han participado MADS e IDEAM, no hay que entender que refleja su opinión ni que sea vinculante a las acciones y las decisiones de estos.

## Introducción

La agroforestería, por su relevancia en el desarrollo económico social y ecológico, es promovida en acciones de adaptación y mitigación al cambio climático por varios países a través de intenciones políticas expresadas en sus Contribuciones Nacionalmente Determinadas (CND). Sin embargo, limitaciones técnicas, financieras y normativas impiden que este tipo de sistemas sean visibles en los Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero (INGEI), y, por ende, el potencial de mitigación de estos sistemas no sea reconocido o continúe siendo desconocido.

Diez de estos países han registrado ante la CMNUCC once (11) NAMAs que incluyen la agroforestería. Asimismo, más de la mitad de los setenta y tres (73) países en desarrollo con Estrategias Nacionales para la Reducción de Emisiones debidas a la Deforestación y la Degradación de los Bosques (ENREDD+) la identifican como una acción para combatir los factores que impulsan la pérdida de bosques (Rosenstock et al. 2018).

Colombia forma parte de este grupo de países interesados en promover la agroforestería. En su INGEI, el país ha podido incorporarla parcialmente en las emisiones y remociones de las tierras forestales y en las acciones propuestas en el marco de las actividades de la CND, de la Estrategia de Desarrollo Bajo en Carbono (ECDBC) y de la Estrategia Integral de Control a la Deforestación y Gestión de los Bosques – Bosques de vida (EICDGB), (MADS 2018).

En materia de mitigación, el rol de la agroforestería se reconoce explícitamente en algunas de las NAMAs del país para el sector AFOLU: la NAMA café, la NAMA ganadería y la recientemente registrada NAMA Forestal: Marco Estratégico para la Restauración de Paisajes Forestales (NAMA Forestal de ahora en adelante).

Por su naturaleza y por trabajar bajo una visión de paisajes sostenibles, la NAMA Forestal incluye, además de la agroforestería, otros sistemas basados en árboles (TBS) y tiene el potencial de reconciliar la visión productiva del sector agropecuario con la visión de conservación del sector ambiental, representando una herramienta para la estabilización de la frontera agrícola.

Sin embargo, para su implementación, es necesario resolver retos como la adopción de definiciones de los TBS y de los SAF y la consecución de información primaria o secundaria de calidad que permita incluirlos en los reportes sobre emisiones y absorciones – como los INGEI - manera visible. Estos retos pueden superarse si la NAMA adquiere el rol de marco de acción para: i) fomentar la investigación y el análisis de las condiciones previas a la implementación de la agroforestería y de los TBS; ii) ofrecer asistencia técnica para una transformación progresiva, basada en un análisis de las mejores condiciones socioeconómicas y ambientales; iii) impulsar la implementación y diseminación de los sistemas agroforestales, actualmente limitadas (DANE 2012).

Con base en el creciente reconocimiento de la importancia de los enfoques integrados del uso de la tierra, de la gestión del territorio a diferentes escalas y del papel de la agroforestería y de los TBS en la seguridad alimentaria y la mitigación del cambio climático (FAO 2016, Rosenstock et al. 2018), el presente documento tiene como propósito generar aportes para el proceso de diseño de la NAMA Forestal.

El objetivo principal de este trabajo es resaltar, en el marco de la NAMA Forestal, los elementos incompletos o faltantes relativos a la definición y, posteriormente, a la contabilización de los TBS contemplados dentro de sus actividades. Así, se establecen los pasos necesarios para determinar el potencial de mitigación de la NAMA de una manera que incluya todos los TBS a través de un MRV robusto. Estos insumos son igualmente valiosos para la coordinación con las demás NAMAs en cuanto a la contabilidad de los sistemas agroforestales y los sistemas silvopastoriles es transversal a todas ellas.

A través de reuniones de trabajo concertadas con el IDEAM y el MADS, de una revisión de la literatura (ver anexo A) y tomando como base los avances del Plan de Mejora del INGEI de Colombia

realizado por el IDEAM, se han identificado las necesidades y puntos de entrada para la inclusión de los TBS y los SAF en las metodologías actuales de reporte y de monitoreo de bosques. Todo ello permite identificar los aspectos clave sobre el marco que el MRV para AFOLU provee para la NAMA Forestal y sobre el concepto de enfoque paisaje que está siendo elaborado para su implementación en las políticas nacionales.

Con los insumos anteriores, se ha desarrollado una propuesta de clasificación de los TBS en relación con las actividades consideradas por la NAMA Forestal, evidenciando los aspectos intrínsecos de cada tipo de TBS y resaltando el grado de alistamiento para su inclusión en el MRV de la NAMA Forestal. Así, se han formulado algunas consideraciones y, en la medida de lo posible, propuestas de solución de los limitantes como insumo para la definición de una hoja de ruta para la mejora del MRV de estos sistemas, por tener implicaciones directas en el MRV de la NAMA Forestal.

Sobre esta propuesta se han definido los pasos requeridos para la adopción de un enfoque paisaje en la implementación de la NAMA Forestal que, vinculándose con la propuesta de clasificación de los TBS, podrían ser adaptados según los actores y las estrategias del caso.

El presente documento está organizado por secciones:

- CAMBIO CLIMÁTICO, provee una mirada general sobre la gestión del cambio climático a nivel internacional con énfasis en el sector AFOLU, el enfoque de paisaje en el marco de la gestión territorial y en la relevancia de la agroforestería para el cambio climático.
- COLOMBIA Y CAMBIO CLIMÁTICO, se sientan las bases para entender el contexto de gestión del cambio climático en Colombia, abordando específicamente el sector AFOLU y su MRV, las experiencias de paisajes nacionales y la definición, rol, aplicaciones y estimación de potencial de mitigación de la agroforestería.
- NAMA FORESTAL, presenta los aspectos más relevantes de esta medida, presenta las propuestas de clasificación de los TBS y de adopción del enfoque paisaje y discute sobre las implicaciones de su adopción para el MRV de la NAMA Forestal.

Consideraciones generales son presentadas inherentes a la NAMA Forestal y a los sistemas agroforestales al final del documento y son relevantes y aplicables a todas las NAMAs en el sector AFOLU.

Se recuerda al lector que el presente documento es una propuesta presentada al Gobierno de Colombia y en específico a las instituciones responsables de la NAMA Forestal: el MADS y el IDEAM. Es importante resaltar que este trabajo en ningún momento deberá considerarse como la visión oficial de estas dos instituciones, ni deberán tomarse sus conclusiones como obligatorias para el desarrollo de la NAMA Forestal. La apropiación de estos insumos requiere un proceso institucional de discusión que puede incluir modificaciones.

Dicho esto, los autores esperan que este trabajo contribuya en los procesos de definición e implementación de la NAMA Forestal.

## Cambio climático

Cerca del 98% de los países han ratificado el Acuerdo de París, cuyo objetivo último es contener el aumento de la temperatura media global por debajo de los 2°C respecto de los niveles preindustriales hacia fin de siglo y hacer esfuerzos para que éste no supere 1.5°C. Hasta la fecha, 196 países han ratificado su pertenencia a la CMNUCC que, a través de la información que genera el Panel Intergubernamental del Cambio Climático (IPCC), enmarca las acciones globales para reducir las emisiones de GEI y la vulnerabilidad ante los efectos del clima.

Para que los países miembros puedan dar seguimiento a sus emisiones y remociones de GEI, el IPCC construyó guías metodológicas y la CMNUCC lineamientos<sup>1</sup> y directrices de MRV. Entre los mecanismos de reporte de los países a la CMNUCC se encuentran las Comunicaciones Nacionales de Cambio Climático (CNCC) y los Informes Bienales de Actualización (BUR2, por sus siglas en inglés). Con el Acuerdo de París, se establecieron las CND que definen las metas de los países en materia de mitigación, adaptación al cambio climático y medios de implementación.

Para revertir los efectos del cambio climático global, existe la necesidad urgente de cerrar la brecha entre los compromisos de reducción de emisiones de los países y la meta internacional del Acuerdo de París (UNFCCC 2015).

Para impulsar la implementación de medidas de mitigación, bajo la CMNUCC se han consolidado mecanismos, como REDD+, o instrumentos, como las NAMAs, que son elegibles para obtener apoyo y financiación para su implementación. La CMNUCC no ha establecido directrices para la formulación o implementación de las NAMAs. Sin embargo, para avanzar en el mecanismo internacional de REDD+ y optar por pagos por resultados, los países deben cumplir con los requerimientos que establece el Marco de Varsovia (Ilustración 1), dentro de los que se incluye haber desarrollado un marco interno de MRV para comprobar los logros (ONU-REDD 2013, UNFCCC 2014).

Ilustración 1 Requisitos o pilares para el enfoque REDD (ONU-REDD 2013).



## El alcance de la categoría AFOLU

El sector AFOLU, uno de los 5 sectores establecidos en las metodologías del IPCC para la elaboración de inventarios nacionales de GEI, fue responsable del 24% de las emisiones globales en el 2010. Los procesos de deforestación, degradación forestal e incendios, entre otros, tienen gran participación en dichas emisiones (IPCC 2014).

Al reunir las actividades agropecuarias y las dinámicas de uso de la tierra y cambio en el uso de la tierra<sup>3</sup>, el sector AFOLU cuenta con un alto potencial de mitigación debido a las oportunidades de captura de carbono y reducción de las emisiones que ofrece el manejo sostenible de los bosques, otras tierras forestales, agrícolas, ganaderas, entre otras. Las categorías principales de tierras establecidas por el IPCC se reportan en el Anexo B.

<sup>1</sup>Al igual que las guías IPCC, estas bases buscan promover que los reportes realizados por las Partes sean lo más completos, precisos, transparentes, comparables, y con menores errores e incertidumbres asociadas a los cálculos.

<sup>2</sup> Documento de actualización de las Comunicaciones Nacionales para las partes No-Anexo 1 respecto al estado de avance en la instrumentación de políticas y programas de cambio climático

<sup>3</sup> De acuerdo con las últimas guías de buenas prácticas del IPCC 2006.

La acción climática en el sector AFOLU es de especial interés para aquellos países en los que las actividades agrícolas, pecuarias y de gestión de las tierras son relevantes para las economías nacionales. En algunos casos, estas se caracterizan por un alto riesgo climático y se beneficiarían de financiación para el desarrollo de estrategias que vinculen la reducción de los GEI, los objetivos de resiliencia, seguridad alimentaria y desarrollo rural (FAO 2011).

Para determinar estrategias viables de mitigación es necesario actualizar periódicamente los cálculos de emisiones de AFOLU (Hansen et al. 2012) y proporcionar una base de conocimiento mejorado para las discusiones políticas en el marco de la CMNUCC (FAO 2014). Sin embargo, según el IPCC (2006), los datos sobre la contribución de este sector suelen tener asociadas grandes incertidumbres en su estimación (en conjunto puede oscilar entre el 10% y 15%, pero para agricultura solamente, el rango de incertidumbre puede estar entre el 10% y el 150%). Esto se debe a la falta información básica para su cálculo y a debilidades institucionales que no permiten compilar e informar estas cifras con regularidad (FAO 2014). Estos vacíos de información limitan tanto la definición de las medidas de mitigación y adaptación al cambio climático, como su alcance al implementarlas en el sector AFOLU (UNFCCC 2015).

## **El enfoque de paisaje en el marco de la gestión territorial**

Las políticas destinadas a obtener resultados como la reducción de las emisiones a través de, por ejemplo, la deforestación evitada, enfrentan el reto de articular las posibles acciones de diferentes sectores económicos y sociales en un territorio determinado.

El territorio es una unidad básica de gestión - por ejemplo, una unidad administrativa o una jurisdicción - con una identidad geográfica definida dentro de la cual operan diferentes actores públicos y privados. La acción de estos actores y su impacto en los recursos naturales en el tiempo da lugar a una estructura de componentes heterogéneos que interactúan entre sí, por ejemplo, agroecosistemas, ecosistemas naturales, masas de agua, entre otras, en forma de mosaico.

En los territorios intervenidos por las actividades humanas, la heterogeneidad de los mosaicos es un indicador de la diversidad de los actores y de la complejidad social, económica y cultural que genera y da forma al propio mosaico. Comprender esta complejidad es importante para asegurar un uso sostenible de los recursos naturales.

Para gobernar y regular estos procesos de forma integrada y compatible con el clima es necesario, por un lado, entender el territorio en términos de componentes, estructura, funciones, procesos y retroalimentación. Por otro lado, se deben identificar los agentes que afectan estos procesos. Cuando se considera el territorio con un enfoque socio-ecológico, se habla de paisaje.

El paisaje se puede entender, entonces, como el mosaico de diferentes usos de la tierra con múltiples componentes e interacciones que funcionan entre y a través procesos ecológicos y sociales, creadas por múltiples partes y actores con diferentes intereses y con diferentes componentes anidados que ocurren a diferentes escalas (!!! INVALID CITATION !!! (Sayer et al. 2013, Milder et al. 2014, Minang et al. 2015)).

El **enfoque de paisaje** surgió en los últimos años para proporcionar un marco organizador para descifrar la complejidad del territorio y facilitar la investigación y la gestión de los impactos de los diferentes cursos de acción (Sayer et al. 2013). Se ha aplicado en contextos diferentes con la finalidad de encontrar soluciones para armonizar, entre otras, la agricultura y el desarrollo social (Minang 2015). El enfoque de paisaje reconoce que las causas de los problemas no tienen localización específica y que la agenda de desarrollo requiere intervenciones multiactores para negociar e implementar acciones (FAO 2012).

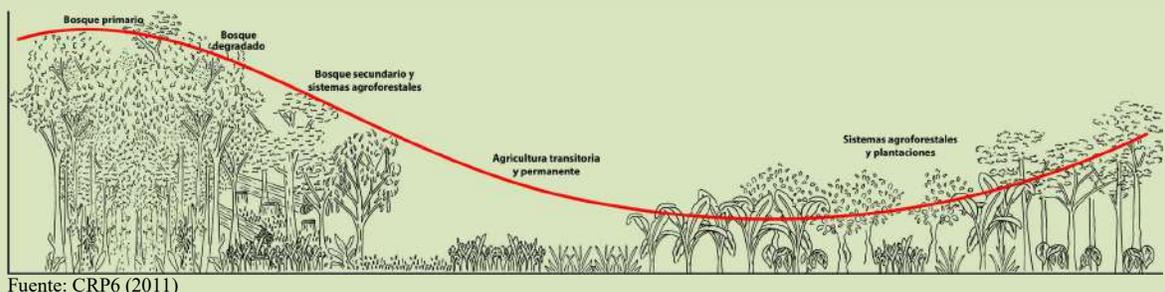
Tres son los aspectos claves que caracterizan un paisaje (Minang 2015):

1. Las *interacciones funcionales*, en las cuales los aspectos ecológicos, sociales y económicos interactúan en la gestión de las diferentes unidades espaciales consideradas como resultado de los diferentes y múltiples sectores y actores que allí intervienen.
2. Los *espacios negociados*: en estos las diferentes perspectivas, necesidades y ambiciones de los múltiples actores que intervienen en el paisaje pueden generar conflictos y una negociación se hace necesaria, influyendo así en las decisiones sobre el mismo paisaje.
3. Las *múltiples escalas*: la escala geográfica, la jurisdiccional, la institucional, de gestión, de redes y de conocimientos (Cash et al. 2006) y la definición (resolución) de medida de tiempo o espacio (Wu and Qi 2000, Minang 2015).

### La curva de transición forestal

Un ejemplo para entender las dinámicas de los territorios en donde existe deforestación por medio del enfoque de paisaje es la curva de transición forestal. Esta provee el marco para desarrollar hipótesis sobre las dinámicas socio-ecológicas en los procesos de pérdida de bosques y los factores y actores que determinan estos procesos. A lo largo de la curva, el porcentaje de cobertura forestal es el resultado de las intervenciones de los actores y grupos sociales que interactúan en cada etapa específica (van Noordwijk et al. 2011).

En general, el mantenimiento o la conversión del bosque es vinculado a los retornos económicos asociados a diferentes usos de los recursos forestales y de la tierra. En contextos en los cuales intervienen los productores familiares esto depende de sus estrategias de especialización, que a su vez están relacionadas con los recursos naturales, humanos, sociales, físicos y económicos a los cuales estos productores puedan acceder (Robiglio et al. 2015).



La implementación exitosa de un enfoque paisaje en un territorio depende de condiciones habilitantes: políticas apropiadas, institucionalidad y gobernanza, estrecha colaboración entre todos los niveles y los actores considerados - sin olvidar los que operan actividades comerciales a gran escala (Hart et al. 2015) -, financiamiento disponible y la capacidad de medir y evaluar si la multifuncionalidad y las sinergias se han logrado.

Dado que requiere cambios transformacionales en las políticas, en las instituciones (y los arreglos entre ellas) y en los mecanismos de financiamiento.

## La relevancia de la agroforestería frente al cambio climático

Se estima que, para el año 2050, la población mundial habrá alcanzado los 9 mil millones de personas, lo que conllevaría una necesidad de incrementar la producción de comida de un 50% (FAO 2017). En este panorama, los Sistemas Basados en Árboles (TBS) y los Sistemas Agroforestales (SAF) en particular, representan elementos clave en las políticas de gestión de los espacios productivos, de conservación y de gestión del cambio climático (Smith et al. 2014, FAO 2016, Rosenstock et al. 2018).

Los TBS incluyen un amplio abanico de actividades que van desde la gestión de los bosques para optimizar los rendimientos de alimentos silvestres y forrajes hasta el cultivo migratorio, las múltiples prácticas agroforestales y el manejo de cultivos de árboles de una sola especie (Jamnadass et al. 2015).

La *agroforestería* pertenece entonces a los TBS, por ser un grupo de prácticas de uso de la tierra, sistemas de producción y de tecnologías en los que las plantas leñosas perennes se integran o se retienen de manera planificada con cultivos y animales en la misma unidad de manejo de tierras según algún tipo de secuencia temporal o de arreglo espacial para aumentar, diversificar y soportar la producción para aumentar los beneficios sociales, económicos y ecológicos (Atangana et al. 2014).

En los SAF, el asocio se puede implementar a través de siembra directa, manejo de la regeneración natural, o conservación y manejo de árboles remanentes y puede darse en el tiempo y en el espacio con modalidades diferentes (en el tiempo, en forma simultánea o secuencial, en el espacio, árboles distribuidos en parches, mezclados o dispersos, entre otros). Esto con el fin de que respondan a la necesidad de los productores de diversificar y obtener múltiples beneficios adecuando los sistemas productivos a las condiciones ambientales (Tannia Ammour et al. 2012).

La aplicación de estas modalidades genera diferentes tipologías de SAF encontrando, por ejemplo, árboles maderables o frutales para sombra de cultivos perennes (por ejemplo, café y cacao), árboles dispersos en campos agrícolas y en potreros, árboles en linderos o intercalados con cultivos anuales y sistemas silvopastoriles, entre otros.

Por la misma naturaleza de la agroforestería, esta se puede encontrar en cuatro de las seis clases que la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) distingue en la Evaluación Global de los Recursos Forestales - FRA 2015 (otras tierras, otras tierras con cobertura de árboles, otras tierras boscosas, y árboles fuera de los bosques).

Los SAF - definidos como tierras agrícolas con una cobertura de árboles mayor al 10% - cubren el 43% de las tierras agrícolas mundiales - más de 1000 millones de hectáreas - y el 80% de estas tierras en América del Sur, equivalente a 320 millones de hectáreas (Zomer et al. 2014). Su multifuncionalidad - la capacidad de aportar simultáneamente a la mitigación del cambio climático, a la adaptación a través de una producción diversificada y a los medios de vida - ya ha sido ampliamente reconocida (Graham-Row 2011, Jeffery et al. 2011, Minang et al. 2011), lo que los hace una herramienta valiosa para enfrentar los retos del cambio climático.

A pesar de esto, el interés global hacia la agroforestería es aún limitado. Recientemente se han empezado a visibilizar los SAF entre las opciones de mitigación de las NDC en al menos 43% de los países en desarrollo (Smith et al. 2014, Rosenstock et al. 2018). Estos sistemas proponen una alternativa para poner en producción nuevas áreas agrícolas minimizando los riesgos de pérdida de servicios ecosistémicos, biodiversidad y de conflictos intra e intersectoriales para la utilización del espacio (Minang 2015).

Como se mencionó anteriormente, existen barreras técnicas e institucionales para hacer explícito el papel de la agroforestería en los Inventarios Nacionales de GEI.

Estas barreras se relacionan con (Smith et al. 2014):

- i. la definición de bosque establecida por los países, que con frecuencia excluye a los SAF;
- ii. la carencia de precisión en los Factores de Emisión (FE) y en los Datos de Actividad (DA) utilizados para estimar las emisiones y absorciones en el sector AFOLU;
- iii. la falta de experiencia de los países para desarrollar SAF a nivel de paisaje y no solo de fincas;
- iv. el acceso limitado al mercado y a créditos para implementar opciones de mitigación como los SAF; y
- v. los vacíos en los marcos institucionales y normativos.

De estar incluida dentro de las definiciones de bosque, la agroforestería podría ser identificada, monitoreada y reportada de manera conjunta con otras formas de bosques o “tierras forestales” (por ejemplo, SAF, sistemas silvopastoriles, arbustales, entre otros). En el caso opuesto, posiblemente sería excluida de los reportes (FAO 2016).

Adicionalmente, la información sobre bosques que la mayoría de los países usan en sus sistemas de MRV y contabilización, por lo general incluye únicamente cambios agregados en las existencias de carbono (FAO 2016). La posibilidad de reportar de manera desagregada, a nivel de subcategoría, los bosques y otras tierras forestales, permitiría aumentar la visibilidad y la importancia de la agroforestería y otros TBS<sup>4</sup> en términos de mantenimiento o aumento de los contenidos de carbono, información de gran importancia en el contexto de las NDC.

Debido a factores como los costos elevados de la generación de datos específicos, o para adaptar o mejorar los existentes, los países encuentran obstáculos para hacer visibles estas contribuciones. Numerosos Inventarios Forestales Nacionales (IFN) no consideran árboles fuera de los bosques y el análisis a través de Sistemas de Información Geográfica (SIG) o detección remota, a menudo excluye los árboles o conjuntos de ellos que no cumplen los criterios de la definición de bosque de los países, como el área, la altura mínima o la cobertura del dosel (Rosenstock et al. 2018).

Estos factores dificultan el reporte de la agroforestería en los sistemas nacionales de MRV y, por ende, su contabilización con respecto a las NDC. Esto se configura en una limitada consideración de la agroforestería en el marco de las políticas nacionales e internacionales en materia de cambio climático, afectando las posibilidades de financiación, inversión y apoyo para su implementación (Rosenstock et al. 2018).

---

<sup>4</sup> Estos incluyen además de los Sistemas Agroforestales (SAF), otros sistemas como huertos agroforestales, árboles en plantaciones lineales (e.g. cercas vivas o linderos, cortinas rompevientos, árboles asociados a potreros (árboles dispersos), entre otros (<http://www.fao.org/docrep/009/ah647s/AH647S04.htm>; <http://www.fao.org/wairdocs/ilri/x5546e/x5546e06.htm>).

## Colombia y el cambio climático

La gestión del cambio climático en Colombia inicia en el año 2000, con la construcción de algunos lineamientos y bases conceptuales para una Política de Cambio Climático, la aprobación del protocolo de Kioto, la publicación de la Primera Comunicación Nacional y la adopción del Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL por sus siglas en inglés) (DNP 2011).

En el 2011, con la expedición del documento de política CONPES 3700 (Consejo Nacional de Política Económica y Social) se reconoce el rol clave del cambio climático en el desarrollo económico y social sostenible del país. Se da entonces el primer paso para asegurar que la gestión del cambio climático sea un tema esencial en la planeación de todos los sectores económicos, asegurando que las variables de cambio climático sean determinantes en el diseño y planificación de los proyectos sectoriales.

Es así como se consolidaron estrategias a largo plazo que involucran a un amplio grupo de actores, tales como: la Política Nacional de Cambio Climático del 2014 (luego consolidada en 2016)(MADS 2016), la Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono (ECDBC, 2014), el Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018 (2015), los Insumos para la política lucha contra la deforestación (2017), la Política de crecimiento verde (2018) y la Estrategia “Bosques territorios de vida” (EICDGB) del 2018.

### **La Estrategia Integral de Control a la Deforestación y Gestión de los Bosques (EICDGB)**

Conocida también como la “Estrategia Bosque territorios de vida”, la EICDGB es el instrumento de política transectorial que establece la corresponsabilidad de los distintos sectores del Estado colombiano con el propósito de frenar la deforestación y degradación de los bosques.

La Estrategia parte del reconocimiento de la complejidad de las causas de la deforestación en Colombia, así como de la importancia sociocultural, económica y ambiental de los bosques por su potencial como opción de desarrollo y la construcción de paz y por su contribución a la mitigación y adaptación al cambio climático.

La EICDGB tiene cinco líneas de acción estratégicas:

1. Gestión sociocultural de los bosques y conciencia política;
2. Desarrollo de una economía forestal y cierre de la frontera agrícola;
3. Gestión transectorial del ordenamiento territorial y los determinantes ambientales;
4. Monitoreo y control permanente; y
5. Generación y fortalecimiento de capacidades legales, institucionales y financieras.

Cada una de estas líneas cuenta con medidas y acciones que buscan abordar las causas y agentes de la deforestación y degradación, reducir las emisiones de GEI y proponer un manejo sostenible de los bosques naturales. La construcción de la EICDGB se soporta en el proceso de construcción de la Estrategia Nacional para REDD+ empezada en 2010.

Fuente: MADS

### **La frontera agrícola**

La frontera agrícola nacional representa el marco de referencia para reducir la deforestación y conservar los ecosistemas de especial importancia ambiental a través de la coordinación entre sector el agropecuario y ambiental. Se define como el “límite del suelo rural que separa las áreas donde las actividades agropecuarias están permitidas, de las áreas protegidas, las de especial importancia ecológica, y las demás áreas en las que las actividades agropecuarias están excluidas por mandato de la ley o el reglamento” (MADS and UPRA 2018).

A través de la resolución 261 de 2018 se adoptó la metodología para la identificación general de su límite (Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA) 2018), que consideró la cobertura y vocación de uso de los suelos y el mapa bosque del año 2010 (IDEAM and MADS 2016).

La frontera agrícola así identificada corresponde a aproximadamente 40 millones de hectáreas, equivalentes al 35% del territorio nacional continental. Solamente el 20% de este territorio es cultivado. El 65% restante del territorio nacional deberá destinarse a la conservación (Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA) 2018). Esta identificación ha evidenciado un conflicto de uso del suelo puesto que, de las superficies bajo actividades agropecuarias, más de 2 millones ha se desarrollan en territorios de conservación o protección ambiental: 68% en zonas de reserva forestal, 17% en páramos y 15% en parques nacionales.

En esta existen áreas condicionadas, en las cuales las actividades agropecuarias pueden ser permitidas, restringidas o prohibidas de acuerdo con las condiciones impuestas por la ley o el reglamento, que son:

- i. condiciones étnicas (como áreas en resguardos indígenas, consejos comunitarios),
- ii. ambientales (como áreas del Sistema Nacional de Áreas Protegidas, Distritos de Manejo Integrado, Distritos de Conservación de Suelos, áreas de recreación, reservas naturales de la sociedad civil, reservas forestales de Ley Segunda de 1959, etc.), y
- iii. gestión de riesgo (como áreas donde exista posibilidad de daños graves o irreversibles a la vida, a los bienes y derechos de las personas, a las instituciones y a los ecosistemas como resultado de la materialización del riesgo en desastre) (MADS and UPRA 2018).

En la esfera internacional, desde 2016 Colombia ha impulsado la nueva agenda de desarrollo global para erradicar la pobreza, proteger el planeta y asegurar la prosperidad para todos basada en los Objetivos de Desarrollo Sostenibles (ODS)<sup>5</sup>.

Esta visión culmina en la ratificación del país de su NDC<sup>6</sup>, a través de la cual el país se comprometió a reducir sus emisiones de GEI en un 20% con respecto de un escenario inercial para el año 2030 (+10% condicionado a financiamiento internacional), tomando como base las emisiones de 2010. En colaboración entre los ministerios sectoriales y otras instancias regionales, el gobierno colombiano avanza en la construcción de agendas de trabajo para implementar acciones de mitigación y adaptación para cumplir con este compromiso.

Adicionalmente, se ha establecido una instancia de coordinación para implementar la Política de Cambio Climático: el Sistema Nacional de Cambio Climático (SISCLIMA). El SISCLIMA está conformado por la Comisión Intersectorial de Cambio Climático (CICC), el Comité de Producción de Información y Estudios de Impacto de Cambio Climático, el Comité de Asuntos Internacionales, el Comité de Gestión Financiera y nueve nodos regionales de cambio climático.

<sup>5</sup> <http://www.cancilleria.gov.co/rio/abc>

<sup>6</sup> <https://www.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article?id=469:plantilla-cambio-climatico-25>

## El sector AFOLU y la relevancia de la deforestación

Aunque el sector AFOLU solamente representa el 6,8% del Producto Interno Bruto (PIB) nacional, se estima que fue responsable del 46% de las emisiones netas de Colombia del año 2012. En emisiones brutas, el sector económico forestal corresponde el 36% de las emisiones nacionales, mientras que el agropecuario al 26% (IDEAM et al. 2016). La deforestación representa la principal fuente de emisiones del sector económico forestal (98%) en razón a la conversión de bosque natural en, mayormente, arbustales y vegetación secundaria (43%) y pastizales (30%) (IDEAM et al. 2016).

Aproximadamente 220 mil hectáreas, localizadas principalmente en la Amazonia (65,5%), se deforestaron en Colombia durante el año 2017, representando un importante incremento (+23%) de la tasa de deforestación anual con respecto al 2016. La expansión de la frontera agrícola, la minería, la expansión de la infraestructura, la extracción ilegal de madera y los incendios se identificaron como las causas directas de la pérdida de bosques en este periodo (MADS and UPRA 2018).

Considerando lo anterior, la agenda de trabajo climática de Colombia incluye medidas y acciones específicas para la conservación y protección de los ecosistemas, la reducción de la deforestación y de la degradación de los bosques y suelos (CMNUCC, Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación - CNULCD). En los últimos años esta agenda se ha concretizado a través diferentes políticas e iniciativas enmarcados dentro de la Política Nacional de Cambio Climático (Tabla 1).

**Tabla 1. Metas y compromisos relacionados con AFOLU (MADS 2018)**

Compromiso con:	Tipo	Meta
Resolución del Consejo de la Naciones Unidas - ECOSOC E/RES/2015/33	Internacional	Crear un acuerdo internacional sobre todo tipo de bosques en el marco del Foro de las Naciones Unidas en Bosques.
Declaración de bosques de Nueva York en el marco de la Cumbre de Cambio Climático. Septiembre de 2014. Nueva York.	Internacional	Reducir a la mitad la pérdida anual de bosques naturales para 2020, y esforzarse para alcanzar la meta de cero deforestaciones en 2030.
Convenio Internacional de Maderas Tropicales	Internacional	Promover la expansión y diversificación del comercio internacional de maderas tropicales de bosques ordenados de forma sostenible y aprovechada legalmente y promover la ordenación sostenible de los bosques productores de maderas tropicales.
Declaración de Nueva York sobre bosques y Tropical Forests Alliance (TFA) 2020	Internacional	Apoyar y ayudar a cumplir el objetivo del sector privado de eliminar la deforestación causada por la explotación de productos agrícolas, tales como: el aceite de palma, la soja, el papel y los productos de carne vacuna a más tardar para el año 2020.
CMNUCC, Nivel de Referencia de Emisiones Forestales (NREF)	Internacional / Nacional	Reducción de 51.600 MtCO <sub>2</sub> e/año en el bioma Amazónico
EICDGB - Bosques Territorios de Vida	Nacional	Reducir deforestación bruta a cero al 2030. A partir del año 2017, 80% de las áreas en zonas prioritizadas de la franja de estabilización rural de la frontera agrícola tendrán modelos agroambientales a 2030. 22 alianzas productivas desarrolladas en 6 cadenas productivas con sistemas agroambientales (que incluyen SAF) a 2030.

Existen, adicionalmente, otras agendas e iniciativas relativas a los bosques en fase de diseño o de implementación: la agenda de conservación de la diversidad biológica; el BioCarbon Fund Inicitaive

for Sustainable Forest Landscapes (BioCF ISFL); el Plan Nacional de Restauración 7 ; el Ordenamiento territorial productivo; Colombia Siembra; el Plan de Desarrollo Ganadero 2014-2019; Visión Amazonia; el Proyecto de Ganadería Colombiana Sostenible y la Tropical Forest Alliance - Cadenas Cero Deforestación, forman parte de la lista.

En lo que respecta a las acciones lideradas por el sector agropecuario para cumplir con la NDC, en el 2017, una mesa formada por actores públicos, privados, centros de investigación y el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR) colombiano, consolidaron un portafolio inicial de medidas de mitigación que cuentan con información sobre su potencial de mitigación y costos de implementación (Tabla 2). Estas se encuentran agrupadas en cuatro subsectores<sup>8</sup>: *i)* ganadería; *ii)* cultivos permanentes; *iii)* cultivos forestales; y *iv)* cultivos transitorios.

**Tabla 2. Medidas priorizadas por MADR (MADR 2017)**

Subsector	Ganadería	Cultivos permanentes	Cultivos forestales	Cultivos transitorios
<b>Medida</b>	<b>NAMA ganadería (en reformulación)</b>	<b>NAMA café</b>	<b>Plantaciones forestales</b>	<b>Implementación de AMTEC en arroz</b>
<b>Actividades</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sistemas silvopastoriles tradicionales e intensivos (SSP – SSPi)</li> <li>Pastoreo racional</li> <li>Renovación de pasturas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Manejo eficiente fertilizantes</li> <li>Optimización proceso de postcosecha</li> <li>Sistemas agroforestales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aumentar las hectáreas sembradas en caucho, maderables y pulpa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Adopción Masiva de Tecnología – AMTEC, un paquete tecnológico para uso eficiente de materiales e insumos, manteniendo o incrementando la producción de arroz.</li> </ul>
<b>Medida</b>	<b>Gestión de estiércol porcinos</b>	<b>Aumento de hectáreas de palma, frutales, cacao</b>		<b>NAMA panela</b>
<b>Actividades</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aprovechar el metano y óxido nitroso generado por el estiércol en los sistemas de producción porcícola</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>En el marco del programa Colombia Siembra, se promueve la expansión de las hectáreas sembradas, de acuerdo con la zonificación productiva. Se plantea contabilizar las absorciones generadas por el aumento en hectáreas de esos cultivos.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Eficiencia energética en la producción de panela y sustitución de combustibles</li> </ul>

<sup>7</sup> <https://www.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article/426-plantilla-bosques-biodiversidad-y-servicios-ecosistematicos-21>

<sup>8</sup> Esta clasificación se acordó en el taller con actores privados del sector agropecuario, organizado por el BID y el MADR el 10 de octubre del 2017.

**Tabla 3 NAMAs para el sector AFOLU. Elaboración propia a partir de información secundaria revisada (FNC 2014, MADS 2018)**

Detalle	NAMA café	NAMA ganadería (versión del NINO)
<b>Objetivo</b>	Proponer e implementar estrategias para la mitigación de Gases Efecto Invernadero (GEI) generados en las etapas de producción, cosecha y pos-cosecha del café de Colombia a nivel de finca.	Disminuir Emisiones de Gases Efecto Invernadero (GEI) generados en la producción ganadera e incrementar los sumideros de carbono de los agroecosistemas de pasturas, por medio de un ordenamiento ambiental y productivo a nivel regional, promoviendo a su vez la conservación y/o restauración de ecosistemas naturales, incentivando paisajes productivos sostenibles mediante la armonización de los diferentes instrumentos de política pública.
<b>Estado</b>	Diseño detallado disponible. En búsqueda de recursos para la implementación	Nota de Información de la NAMA (NINO) disponible. En reformulación para incluir más actividades según la política de ganadería sostenible ahora en discusión
<b>Alcance de sectores IPCC</b>	3.B.2a. Tierras de cultivo que permanecen como tales 3.C.4. Emisiones directas de N2O de suelos gestionados	3.A.1. Fermentación entérica 3.A.2 - Gestión de estiércol 3.B.1a. Tierras forestales que permanecen como tales 3.B.3a. Pastizales que permanecen como tales 3B3b. Tierras convertidas en pastizales 3.C.4. Emisiones directas de N2O de suelos gestionados
<b>Actores clave y roles</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• FNC</li> <li>• MADS</li> <li>• MADR</li> <li>• DNP</li> <li>• UPRA</li> <li>• ICA</li> <li>• Centro Nacional de Investigación de Café</li> <li>• Fundación Manuel Mejía</li> <li>• FINAGRO</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MADR</li> <li>• Mesa de ganadería sostenible</li> <li>• MADS</li> <li>• CORPOICA</li> <li>• Federación Colombiana de Ganaderos - FEDEGAN</li> <li>• Fundación Centro para la Investigación en Sistemas Sostenibles de Producción Agropecuaria - CIPAV</li> </ul>

Finalmente, para el sector forestal, el MADR también ha identificado intervenciones de mitigación. Se resaltan:

- La iniciativa-programa-proyecto de sustitución de fogones tradicionales por estufas eficientes de leña;
- las actividades establecidas en las líneas de acción de la EICDGB;
- las actividades del Plan Nacional de Restauración 2015 - 2035 (PNR); y
- la NAMA Forestal (ver sección dedicada)

### El sistema de MRV nacional

Desde el 2014, Colombia trabaja en la construcción del sistema nacional de Medición/Monitoreo, Reporte y Verificación (MRV) para hacer seguimiento a los avances en la implementación de iniciativas de mitigación, adaptación y financiamiento para el cambio climático (MADS et al. 2017).

El sistema nacional de MRV cuenta con tres componentes principales y tres niveles de trabajo (Tabla 4).

**Tabla 4. Elementos e instrumentos/alcance del Sistema MRV en Colombia**

Elemento/componente	Instrumentos de MRV	Escala		
Emisiones	Sistema Nacional de Inventario Nacional de emisiones (SINGEI), inventarios departamentales, de ciudades o empresas (voluntario).	Iniciativas	Sectorial	Sectorial
Reducciones	Registro Nacional de Reducción de emisiones (RENARE) en el cual aportan NAMAs y proyectos MDL, REDD+, PAS y otros proyectos bajos en carbono.			
Financiamiento	Sistema de MRV financiero, monitorea flujos financieros empleados en la gestión del cambio climático identificando la proveniencia de los recursos y su destinación.			

A escala de **iniciativa** existen indicadores propios y particulares asociados con los objetivos específicos que se pretende implementar. Implica el levantamiento de información primaria y el seguimiento detallado de todas las actividades. Para alcanzar un MRV nacional e integrado, el reto para esta escala consiste en seguir los lineamientos establecidos en las escalas superiores para asegurar que la información pueda ser agregada y que los resultados generados en materia de mitigación pueden ser contados como parte de los avances nacionales en la NDC.

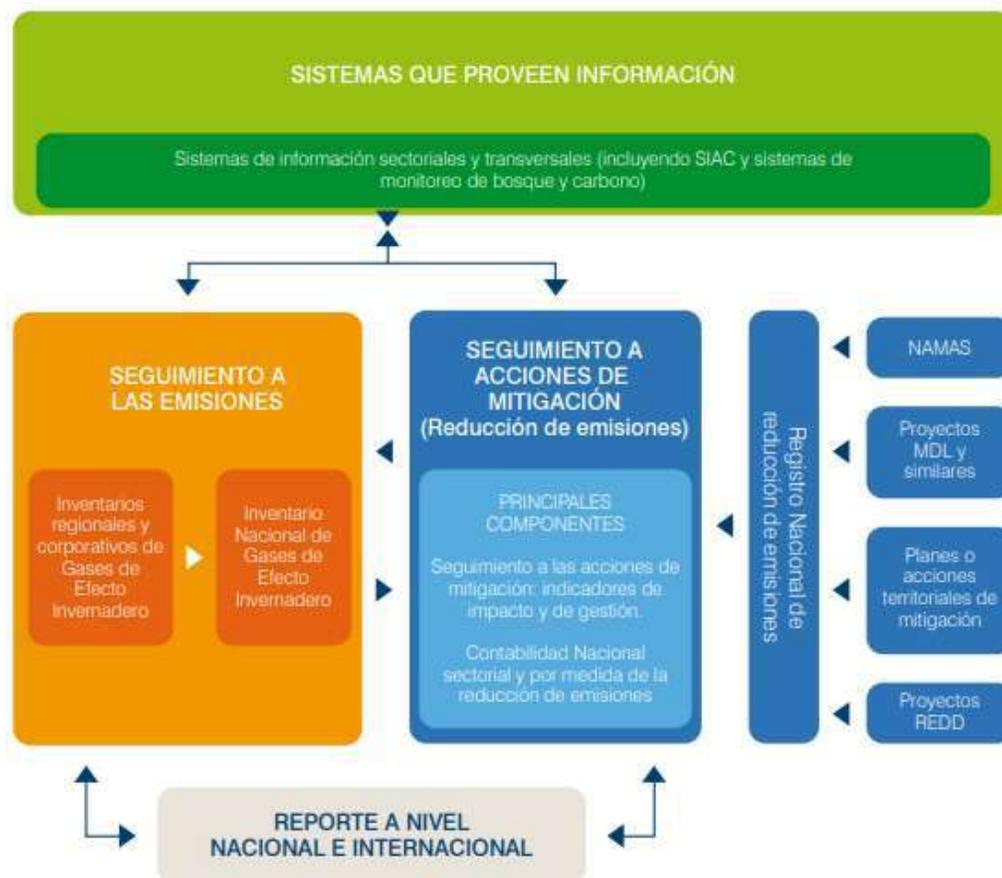
A escala **sectorial** los objetivos son: i) conocer el impacto que las medidas y acciones y determinar si es necesario ajustarlas; ii) dar insumos para la formulación de nuevas políticas, estrategias o programas y iii) determinar los efectos agregados de las iniciativas sectoriales, en ámbitos nacional o local.

Finalmente a escala **nacional** es donde se agrupan o suman todas las escalas, para evaluar los impactos agregados de las iniciativas y determinar el nivel de avance ante los compromisos tanto nacionales como internacionales.

Esta escala define los lineamientos para asegurar que la información generada en las otras dos escalas sea coherente y pueda ser agregada.

La Ilustración 2 muestra cuales elementos aportan a la escala nacional. Para el caso de las emisiones, se están desarrollando guías para el desarrollo de inventarios de GEI a nivel departamental y de ciudades. En el componente de reducciones y para mejorar la armonía entre niveles, Colombia planea desarrollar una base de datos pública que permita conocer las metodologías, supuestos e información empleados para la construcción de las líneas de base nacional y sectoriales de las iniciativas de mitigación.

Ilustración 2 Propuesta de articulación de los componentes del MRV (MADS 2015)



## **El MRV para AFOLU**

Colombia ha tenido importantes avances en la medición y monitoreo y reporte de emisiones y absorciones de GEI. En el sector AFOLU, la incertidumbre de las estimaciones se ha reducido a través de factores de emisión y datos de actividad mejorados. Mientras que en la Primera Comunicación Nacional de Cambio Climático (CNCC) se aplicaron las directrices de 1996 del IPCC y se alcanzaron niveles de incertidumbre del 39% (IDEAM 2001) debidos, en parte, al uso de métodos de estimación por defecto (Tier 1); en la Tercera Comunicación Nacional se emplearon métodos e información específicos para el país, logrando reducir la incertidumbre al 20% (IDEAM et al. 2017).

El Plan Estratégico de MRV para AFOLU 2030, publicado en 2017 el IDEAM, identificó las necesidades de articulación entre los sistemas de información existentes en el país y los requerimientos transversales para asegurar la sostenibilidad del sistema. En ejecución de dicho plan, Colombia ha desarrollado planes de mejora del INGEI, actualizaciones del Inventario Forestal Nacional y medidas para refinar la información producida por el Sistema de Monitoreo de Bosques y Carbono (SMByC) en relación con datos de cobertura y uso de la tierra.

Adicionalmente, se ha también establecido el “Protocolo para la estimación nacional y subnacional de biomasa - carbono en Colombia”, que describe los procedimientos para la determinación de los contenidos o reservas de carbono en diferentes coberturas, usos de la tierra y compartimientos de carbono, e incluye los lineamientos para monitorearlos (Yepes et al. 2011). Este protocolo permite a los técnicos, agentes de desarrollo y otros interesados en proyectos MDL, REDD+ y de manejo integrado de paisajes, contar con una metodología nacionalmente reconocida para efectuar las estimaciones faltantes.

Colombia aplica actualmente factores de emisión propios para estimar las emisiones debidas a la deforestación, las absorciones en las plantaciones forestales y las emisiones y absorciones en tierras de cultivo (IDEAM et al. 2017). La información disponible para realizar estas estimaciones es:

- Emisiones debidas a la deforestación:
  - biomasa aérea para cinco (5) regiones naturales para dieciséis (16) tipos de bosque a partir de la clasificación de zonas de vida de Holdridge;
  - biomasa aérea y subterránea para el bioma amazónico (t ms/ ha);
  - biomasa aérea para tres categorías de uso de la tierra.
- Absorciones en plantaciones forestales:
  - Rendimiento y turnos de aprovechamiento y densidad de la madera para 20 especies de plantaciones forestales comerciales.
- Emisiones y absorciones en tierras de cultivo:
  - biomasa aérea y subterránea;
  - densidades de siembra;
  - carbono en la biomasa aérea para sistemas silvopastoriles intensivos y 10 diferentes cultivos.

El reporte de matrices de transición de usos de la tierra con incertidumbres asociadas, avance presentado en la Tercera Comunicación Nacional, ha sido posible gracias al desarrollo de una serie temporal de cambios en el uso de la tierra que ha reemplazado la información de clases anuales. En sus planes de mejora Colombia aspira a, de manera gradual, aplicar Tier 2 y Tier 3 en las categorías de emisiones y absorciones AFOLU más significativas.

### ***Avances en hoja de ruta para el MRV de REDD+***

Las actividades REDD+ se reportan en el sector AFOLU y están sujetas a una ruta de mejora específica Gutiérrez et al. (2018)Gutiérrez et al. (2018)con múltiples objetivos:

- la consolidación del MRV para REDD+ desde el IDEAM, siguiendo los lineamientos del MADS para el Sistema de MRV (IDEAM 2011, MADS 2015), y otras herramientas existentes (ONU-REDD 2013, Farfán 2014, IGES 2015);
- la integración de los esquemas de datos existentes del SMByC, el IFN, el Sistema Nacional de Información Forestal (SNIF), y el INGEI en el marco del Sistema Nacional de Monitoreo de Bosques (SNMB) solicitado por la CMNUCC;
- La identificación de acciones puntuales y temas estratégicos que se recomienda abarcar a escala institucional.

La hoja de ruta para el MRV de REDD+ establece pasos para el fortalecimiento y la creación de los arreglos institucionales necesarios para hacer el sistema sostenible en el largo plazo. Su implementación tiene importantes avances, como:

- la identificación de actores clave para el desarrollo del INGEI;
- la estimación de emisiones a través de la generación de datos de actividad y factores de emisión;
- el cálculo de la incertidumbre de la información y de los datos procesados y generados, incluyendo la definición y estandarización de métodos de cálculo, la validación de la exactitud temática y los procesos de control y aseguramiento de la calidad (QA/QC).

A corto plazo, la principal necesidad consiste en estandarizar los procesos internos de manera que aseguren la calidad y confiabilidad de los datos. Esto implica normalizar la línea de acción de reporte y verificación e incluir acciones de monitoreo de medidas y acciones REDD+.

## **Experiencias de enfoques paisajes**

En el contexto de las políticas relativas a la reducción de GEI del sector AFOLU, el enfoque de paisaje se ha aplicado desde diferentes perspectivas en programas, proyectos e iniciativas – la mayoría para la obtención de financiación - o para la evaluación de paisajes rurales que involucran áreas protegidas y ecosistemas estratégicos. Estas diferentes perspectivas han resultado en aproximación distintas al paisaje, dependiendo del propósito y de los beneficiarios.

Una revisión de documentos disponibles ha identificado el enfoque de paisaje en las siguientes iniciativas:

- Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad;
- Manual de compensaciones del componente biótico;
- Fondo Colombia Sostenible;
- Programa REM Colombia (Visión Amazonía);
- Programa de Ganadería Colombiana Sostenible;
- Biocarbon Fund;
- Herencia Colombia;
- GEF de Bosque Seco;
- El modelo de intervención territorial a nivel de paisajes productivos en la amazonia colombiana;
- Plan Nacional de Restauración (acciones de rehabilitación) y
- Documento de principios y prácticas para la restauración de paisajes forestales -casos de estudio – UICN.

Dentro de los anteriores se destaca el “Fondo Colombia sostenible”, mecanismo de financiación que promueve proyectos y programas encaminados a maximizar los dividendos ambientales, económicos y sociales de la paz en Colombia en los territorios donde confluyen la incidencia de conflicto armado, las áreas estratégicas para el desarrollo rural sostenible y la conservación del medio ambiente.

Esta iniciativa, aunque no presenta una definición de paisaje ni metodologías establecidas para atribuir los atributos de paisaje a un territorio, incluye criterios para la selección de las iniciativas beneficiarias que dan cuenta de la integración de diferentes dimensiones relacionadas con el enfoque de paisaje, entre ellos:

- **Dimensión ambiental:** i. Iniciativas bajas en carbono, ii. Sostenibilidad ambiental, iii. Frontera agropecuaria, iv. Género y v. diversidad.
- **Ordenamiento territorial:** i. Acorde con la zonificación ambiental, ii. Ordenamiento del territorio, iii. Vocación de uso del suelo.
- **Social:** i. Basado en un esquema asociativo, ii. Número mínimo de familias beneficiarias (30) y iii. pequeños y medianos productores/beneficiarios.
- **Económico/Financiero:** i. Viabilidad económica del proyecto, ii. Viabilidad y sostenibilidad financiera.
- **Técnico:** i. Plan de monitoreo y reporte de información que incluya indicadores de impacto del proyecto, ii. Alternativas productivas.
- **Legal:** Claridad sobre la tenencia de la tierra.
- **Geográfico:** i. Municipios con alta incidencia del conflicto armado, ii. Focalización en el componente ambiental, iii. Focalización en el componente productivo.
- **Otros:** Responder al cumplimiento del Acuerdo de Paz.

## La agroforestería

Por presentar una gran variedad climática y topográfica, Colombia ha sido reconocida como un nicho de oportunidades para el desarrollo de la agroforestería. Tradicionalmente implementados como una estrategia de protección del cultivo a las fluctuaciones climáticas, (en café y cacao principalmente), los SAF también se han empezado a concebir como una alternativa de desarrollo sostenible.

Dada su eficiencia en el uso de recursos, representan una alternativa de manejo productivo y sostenible en zonas de ladera, en aquellas áreas de conservación de ecosistemas de bosque seco tropical y contribuyen a la seguridad alimentaria de comunidades rurales (MAVDT 2005).

Adicionalmente, los SAF tienen la capacidad de facilitar el aprovechamiento de los recursos naturales y mejorar las condiciones de los suelos en aquellas zonas en las que la degradación ha aumentado debido a la expansión de la frontera agrícola, en las cuales se aprovechan los recursos forestales de manera no sostenible como resultado de conflictos de uso del suelo (MADS et al. 2000, CORPOICA 2012, Farfán 2014, Mazo et al. 2016, CORPOICA 2017).

### Los SAF de cacao y café especiales

En los casos del cacao y el café especiales, la combinación de un cultivo con plantaciones para sombrío representa una oportunidad de retorno económico estable para los pequeños y medianos productores del país a través de mínimas inversiones de capital y de mano de obra (Farfán 2014, Criollo Escobar et al. 2016, CORPOICA 2017). Estos SAF han sido especialmente importantes en la región Andina del país porque son la base productiva de la población asentada en las laderas y valles interandinos que cultiva café bajo sombrío (CONIF et al. 1993).

En 2017, de las 900 mil hectáreas cultivadas con café, 349 mil se encontraban bajo sombra total o parcial (FNC 2014). Para el mismo año, se conoce la extensión total de cultivos de cacao: 175 mil hectáreas (FEDECACACO). No existe información accesible sobre cacao bajo SAF.

En el 2002, se identificó una superficie de aproximadamente 22 millones de hectáreas potenciales para SAF equivalentes al 19,3% del territorio nacional (Mazo et al. 2016), distribuidos principalmente entre la región Amazónica (33%), la Orinoquia (32%) y la región Andina (18%). De estos, cerca de 20 millones (83%) ya se encuentran en uso (CORPOICA 2012).

Los sistemas silvopastoriles, que abarcan un tercio de la superficie nacional de pastos, son los predominantes con 16 millones de hectáreas equivalentes al 83% de la superficie total en uso. El 17% remanente – es decir, 3.4 millones de hectáreas - se encuentra bajo sistemas agrosilvoculturales que incluyen asociación con cultivos permanentes (3%, equivalentes a 600 mil hectáreas) y asociación con cultura tradicional semestral y otras coberturas (14%, o 2,8 millones de hectáreas). En otras palabras, como se presenta en la Tabla 5, este territorio está bajo los modelos agroforestales más comunes reportados para el país (Farfán 2014). De los 5,8 millones de hectáreas en uso agrícola a nivel nacional, estos abarcan el 58,6% de la superficie total.

Conjuntamente, estos elementos hacen que la implementación de la agroforestería represente una oportunidad valiosa y con alto potencial tanto para la mitigación del cambio climático como para los objetivos de desarrollo nacionales.

## Definiciones

A pesar de su relevancia, Colombia no ha adoptado una definición oficial de agroforestería. Farfán (2014) propone: “la agroforestería es el nombre genérico y común para describir un sistema de uso de la tierra en el cual los árboles se combinan temporalmente y espacialmente con pasturas (uso animal) o con cultivos agrícolas, traducándose en sistemas de producción sostenibles en la misma unidad de terreno, y conocidos como Sistemas agroforestales (SAF)”.

Sobre la base de esta definición, Farfán identifica varios modelos de SAF que se describen en la Tabla 5.

**Tabla 5. Tipos de modelos agroforestales según Farfán**

Tipos de modelos	Definición
Árboles asociados con cultivos perennes	SAF simultáneos (con interacción directa), en los cuales los componentes agrícolas y arbóreos se encuentran en el mismo terreno a lo largo de toda la duración del sistema. La finalidad principal es la diversificación de la producción, aunque pueden lograrse aumentos en la productividad. Los SAF con café, comunes en las zonas cafeteras colombianas, pueden clasificarse en esta categoría.
Árboles en asociación con cultivos anuales	Asociación de hileras de cultivos anuales tolerantes a la sombra entre los surcos de los árboles. Aunque se pierde algún espacio por la siembra de árboles, se espera que este sistema se equilibre con un aumento en el rendimiento del cultivo por unidad de área, obtenido por el efecto de la fertilización del material orgánico proveniente de los árboles.
Sistemas silvopastoriles y silvoagrícolas	Los árboles cubren el piso inferior constituido por pastos y algunas veces también el superior está dedicado a la producción animal. La producción de forraje bajo la cubierta arbolada puede posteriormente aprovecharse para venta de madera. Estos sistemas son practicados a diferentes niveles, desde las grandes plantaciones arbóreas comerciales con inclusión de ganado, hasta el pastoreo de animales como complemento a la agricultura de subsistencia.
Cortinas rompevientos y barreras vivas con árboles	Las barreras rompevientos están constituidas por una o varias hileras de árboles cuyo objetivo en parcelas con fines agropecuarios es reducir la velocidad del viento y el movimiento del suelo protegiéndolo de los procesos erosivos. También pueden participar en la regulación de las condiciones micro climáticas y en la diferenciación de los productos de la parcela.
Plantaciones de árboles en los linderos y cercas vivas	La cerca viva es una plantación de árboles que sirven de postes para delimitar una propiedad, un lote y áreas con diferentes cultivos; también son usados para incorporar árboles a los paisajes agrícolas, que pueden ser explotados para la producción de leña, forraje, postes y madera.
Fincas forestales	Son pequeñas parcelas con una estructura típica de los bosques, debida a la presencia de árboles grandes y multiestrato. A menudo existe gran diversidad de especies en un arreglo no zonal de grandes árboles coexistiendo con otros más pequeños y plantas arvenses que son, generalmente, tolerantes a la sombra. En el agrobosque los árboles y los cultivos se manejan individualmente con distintas prácticas. Su estructura, generalmente o algunas veces, cubre áreas muy grandes y por su tamaño y distancia de las fincas están generalmente orientados hacia la explotación como cultivos comerciales más que hacia cultivos de subsistencia.

En Colombia, el IDEAM reconoce los SAF como una forma de uso de la tierra en donde árboles/arbustos, frutales y palmas, cultivos agrícolas, pastos y animales interactúan para diversificar y optimizar la producción en terrenos pequeños (>1 ha), de los cuales se obtienen diversos productos como madera, forrajes, leña y/o frutos (Yepes et al. 2011). Se consideran excluidos de la definición de bosque y de sus reportes internacionales, siguiendo la definición nacional.

#### **Definición de bosque en Colombia**

Las “tierras forestales” o “bosques”, se definen como la tierra ocupada principalmente por árboles que pueden contener arbustos, palmas, guaduas, hierbas y lianas, en la que predomina la cobertura arbórea con una densidad mínima de dosel del 30%, una altura mínima de dosel in situ de 5 metros al momento de su identificación y un área mínima de 1 hectárea. Se excluyen las coberturas arbóreas de plantaciones forestales comerciales, cultivos de palma y árboles sembrados para la producción agropecuaria.

Esta definición es consecuente con los criterios definidos por la CMNUCC en su decisión 11/CP.7, con la definición adoptada por Colombia ante el Protocolo de Kioto (MAVDT 2005), con la definición de la cobertura de bosque natural utilizada para la estimación y reporte del INGEI y con la incluida en la adaptación para Colombia de la leyenda de la metodología CORINE Land Cover Colombia (CLC).

#### **Una herramienta en las políticas nacionales y sectoriales**

El concepto de SAF se ha incorporado dentro de las líneas estratégicas para la implementación de estrategias o instrumentos nacionales, entre otros, las propuestas sectoriales de MADR y MADS para la NDC, la EICDGB, el Plan Nacional de Restauración y el plan de desarrollo ganadero 2014-2019.

La EICDGB menciona la agroforestería de forma explícita en las metas y acciones de las líneas de acción 2, 3 y 5, así como en la creación de medidas habilitantes que permitan su implementación (Tabla 6).

**Tabla 6. Medidas, metas y acciones previstas en la EICDGB que consideran SAF**

Medida	Meta (2030)	Acciones
<p>2.1. Desarrollo e implementación de un Programa de forestería comunitaria basado en la asociatividad y cadenas de valor de bienes y servicios del bosque.</p> <p><i>[En su implementación temprana se puede incluir el establecimiento de SAF para recuperar la seguridad alimentaria y propiedades del suelo que faciliten el establecimiento de coberturas de porte arbóreo de lento crecimiento]</i></p>	<p>30% de incremento del valor agregado de los municipios/ departamentos con vocación forestal por la inclusión de la actividad forestal y <b>agroforestal</b>.</p>	<p>Fomentar esquemas asociativos que permitan desarrollar actividades de forestería comunitaria de conformidad con la normativa vigente e incentivando modelos propios de la economía solidaria.</p>
<p>2.5. Desarrollo e implementación de modelos agroambientales en las franjas de estabilización rural de la frontera agropecuaria</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 80% de hectáreas en zonas priorizadas de la franja de estabilización rural de la frontera agrícola bajo modelos agroambientales</li> <li>• 22 alianzas productivas desarrolladas en 6 cadenas productivas con sistemas agroambientales <b>[Incluyen SAF]</b>.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementar de sistemas <b>agroforestales</b> o silvopastoriles <b>SAF</b>.</li> <li>• Diseñar al menos 6 incentivos que promuevan: <b>sistemas agroforestales o silvopastoriles</b>.</li> </ul>
<p>3.1. Resolver y evitar los conflictos de uso ocupación y tenencia de la tierra con especial énfasis en áreas protegidas, los núcleos de la deforestación y en aquellas en las que se requiere gestión sostenible de los bosques.</p>	<p>80% de formalización de la tenencia de tierra en áreas de bosque priorizadas.</p>	<p>Realizar los ajustes normativos que sean requeridos para la formalización asociada a usos forestales, <b>agroforestales</b> y en las áreas de conservación de bosque, en el marco de la resolución de conflicto.</p>
<p>5.1. Realizar los arreglos jurídicos necesarios para la implementación de cada una de las líneas de acción propuestas en la EICDGB</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En 2020, adopción de metodología de avalúo catastral que incorpora valor a la función ecológica de la propiedad en tierras forestales, <b>agroforestales</b> o de conservación.</li> <li>• Al menos 200.000 predios actualizados con metodología de avalúo que incorpora función ecológica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prestar asistencia técnica y transferencia tecnológica a los proyectos productivos forestales y <b>agroforestales</b>.</li> <li>• Desarrollar acceso a créditos y modelos de financiamiento asociados a producción forestal y <b>agroforestal</b>.</li> <li>• Análisis de modelos agroambientales, <b>agroforestales</b> y reforestación comercial en las franjas de estabilización rural.</li> </ul>
<p>El texto entre [ ] corresponde a comentarios del autor</p>		

En la identificación de la frontera agrícola, los sistemas agrosilvopastoriles se encuentran entre los usos permitidos en la frontera trazada, habilitándolos como opciones productivas y de restauración. Estos sistemas constituyen, adicionalmente, una alternativa prioritaria en las áreas con algunas condiciones especiales de uso, como las de Zonas de Reserva Forestal de la Ley 2ª de 1959 (especialmente aquellas catalogadas como zonas tipo C) propicias para el desarrollo de actividades productivas agroforestales, silvopastoriles y otras compatibles (MADS and UPRA 2018).

Son varios los casos en los que la multifuncionalidad de la agroforestería ha sido reconocida. El proyecto piloto nacional de adaptación al cambio climático (INAP) del IDEAM que incluye la agroforestería entre las medidas de adaptación identificadas es uno de los ejemplos. Concretamente, en este proyecto se estableció una contribución económica positiva para las comunidades rurales generada por los SAF debida al incremento de la productividad sostenible (IDEAM 2011).

En el Proyecto Ganadería Colombiana Sostenible, otro ejemplo de la aplicación de la agroforestería, se han implementado prácticas relacionadas con los SAF para mejorar la producción del negocio

ganadero a través del trabajo amigable con el medio ambiente. Entre otros, se ha considerado la integración de diferentes tipos de árboles a la producción ganadera en sistemas silvopastoriles y la conservación de bosques nativos en las fincas (FEDEGAN 2018) con medidas como el establecimiento de:

- árboles dispersos en potreros, con el objetivo generar beneficios ambientales y productivos como sombríos, fijación de nitrógeno, aprovechamiento de madera, frutos, leña y forraje (Proyecto Ganadería Colombiana Sostenible 2018), y
- cortinas o barreras rompeviento, sembradas para reducir el efecto negativo de los vientos sobre los pastos y los animales y aportar forraje, madera, leña y frutos (Proyecto Ganadería Colombiana Sostenible 2018).

De la misma forma, la Federación Nacional de Cafeteros (FNC) desarrolla un programa con un componente forestal complementado con el acompañamiento a las familias beneficiarias en materia de seguridad alimentaria, acciones de conservación de la biodiversidad e implementación de buenas prácticas agrícolas en cuencas hidrográficas estratégicas con aplicación de SAF (2014).

Finalmente, en todas las NAMAs en desarrollo para el sector AFOLU se incluyen actividades que comprenden los subsectores de reporte del IPCC 3.B. 1 y 2 (ver Tabla 3) con contribuciones específicas de los SAF en la reducción de emisiones. De las tres NAMAs existentes, la agroforestería está incluida en:

- la reestructuración de áreas establecidas en café a libre exposición solar en zonas marginales para el cultivo a través de la implementación de SAF;
- la intensificación sostenible de la producción ganadera, a través del manejo eficiente del sistema productivo y la implementación de sistemas silvopastoriles intensivos y no intensivos;
- la conservación o restauración de áreas naturales dentro de predios ganaderos; y
- las actividades de restauración y reforestación.

A pesar de la inclusión de los modelos agroforestales en múltiples políticas y estrategias, la implementación y disseminación de los SAF resultan todavía limitadas por diferentes razones como (DANE 2012):

- la implementación a corto plazo de proyectos;
- la falta de información sobre aspectos sociales y de la cadena de valor de los productos resultantes;
- carencia de investigaciones previas para definir las variables que interactúan en los sistemas; y
- poca difusión de las ventajas o desventajas en todos los niveles de la producción agropecuaria de estos sistemas.

### **Protocolos de estimación de carbono y MRV**

En el 2012, las remociones de GEI de Colombia alcanzaron el 28% de las emisiones (258 MtCO<sub>2</sub>e), dejando un balance nacional de 185 MtCO<sub>2</sub>e emitidas. Estas remociones fueron originadas principalmente por incrementos en el número de individuos y en el contenido de carbono de los árboles de bosques, plantaciones y cultivos perennes (IDEAM et al. 2016).

Aunque no se consideran bosques, los SAF y los silvopastoriles tienen un componente arbóreo importante que debe ser contabilizado en las estimaciones de las reservas de carbono del sector AFOLU.

Colombia, como otros países, ha avanzado en la inclusión de la agroforestería en los procesos de contabilidad y de MRV y su contribución es parcialmente visibilizada en el INGEI presentado en la Tercera Comunicación Nacional: de forma explícita para los sistemas silvopastoriles y de manera

indirecta para los SAF. Los SAF se incluyen en la categoría de tierras de cultivo, integrando indirectamente su potencial de mitigación bajo una única categoría que pertenece al cultivo (frutales, caucho, palma de aceite, café). Por su crecimiento y resiembra, se estima que los SAF son responsables por el 59% de todas las remociones de GEI (IDEAM et al. 2016).

Las emisiones y absorciones de GEI en diez (10) diferentes cultivos bajo la categoría de tierras de cultivo y en sistemas silvopastoriles intensivos fueron estimadas con factores de emisión propios del país, empleando una metodología bottom-up que, al emplear la sumatoria de inventarios departamentales, permite mejorar las estimaciones del INGEI.

Adicionalmente, el *Protocolo para la estimación nacional y subnacional de biomasa – carbono en Colombia* hace referencia explícita a la estimación de carbono en SAF y en árboles dispersos, lo que posibilita la generación de información faltante y de factores de emisión específicos para estos sistemas.

Para los años de análisis 2010 y 2012, fue posible diferenciar cartográficamente los SAF como datos de actividad y contar con información específica, suministrada por MADR-CIAT, CENICAFE y FEDEPALMA, para estimar las emisiones y absorciones en tierras de cultivo. Esta información específica incluye:

- Contenidos de biomasa aérea y subterránea y de carbono de la biomasa aérea.
- Densidades de siembra.
- Prácticas de resiembra.
- Temporalidad (fecha de los datos y de la cobertura en evaluación).

La Federación Nacional de Cafeteros, en el marco de la NAMA Café, ha establecido tres tipos de cultivos: sombrío, semi-sombrío y de libre exposición. Para cada tipo, la Federación ha identificado las superficies sembradas y ha desarrollado factores de emisión/absorción para elaborar las líneas de base correspondientes. De los tres modelos considerados, los dos primeros integran SAF principalmente, y se han detectado incrementos positivos de carbono en su implementación en comparación con un cultivo “tradicional”.

Con los SAF clasificados en la categoría de cultivos - según las seis categorías del IPCC - resta por establecer la porción agroforestal de estos cultivos que representa el 20% del total del área sembrada del país y, por ende, el potencial de mitigación que esto supone (IDEAM et al. 2016). En el futuro y conforme a la evolución de estas coberturas, eventualmente los SAF podrían clasificarse como tierras forestales o bosque, decisión para considerar en el futuro y en el contexto de la medición y monitoreo a través de sensores remotos.

## La NAMA forestal

La conceptualización de la NAMA Forestal de Colombia inició en el 2015 en el marco de la Política Nacional de Cambio Climático. La medida fue concebida como el marco de referencia para las acciones forestales con potencial de mitigación y para la implementación de los múltiples enfoques propuestos por el PNCC<sup>9</sup> y la EICDGB<sup>10</sup>, entre otros. Las principales características de la NAMA Forestal se resumen en Tabla 7.

**Tabla 7 Características clave de la NAMA forestal**

Objetivo	Intervenciones propuestas	Alcance de sectores IPCC	Actores clave
Aportar a las metas de reducción de GEI nacionales mediante la orientación y el monitoreo de acciones forestales con potencial de mitigación bajo una configuración de paisajes forestales que garantice la sostenibilidad a largo plazo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Restauración</li> <li>Agroforestería (implementación de SAF y silvopastoriles)</li> <li>Forestación y reforestación (A/R) comercial</li> <li>Manejo forestal sostenible</li> </ul>	3.B.1a. Tierras forestales que permanecen como tales 3.B.1b. Tierras convertidas en tierras forestales 3.B.2a. Tierras de cultivo que permanecen como tales 3.B.2b. Tierras convertidas en tierras de cultivo 3.B.3a. Pastizales que permanecen como tales 3.B.3b. Tierras convertidas en pastizales	<ul style="list-style-type: none"> <li>MADS</li> <li>MADR</li> <li>Alta Consejería para el Posconflicto</li> <li>Parques Nacionales Naturales</li> <li>Agencia Nacional de Tierras</li> <li>Corporaciones Autónomas Regionales</li> <li>CORPOICA</li> <li>FEDEGAN</li> <li>CIPAV</li> <li>FINAGRO</li> </ul>

Por su alcance e intervenciones, la NAMA abre la oportunidad de implementar intervenciones para cerrar la brecha entre la producción agropecuaria y la conservación de áreas forestales, las cuales suelen avanzar de manera independiente.

Dado que el MADS lidera, entre otras, la política asociada con el bosque natural y el MADR las asociadas con lo productivo - incluyendo plantaciones forestales o sistemas agroforestales - es común en Colombia que la agenda del sector ambiental se asocie con la conservación y la del sector agropecuario únicamente con la producción. Sin embargo, ambas carteras ministeriales tienen competencias en lo productivo por cuanto, por ejemplo, en las Zonas de Reserva forestal de la Ley 2<sup>o</sup> de 1959 catalogadas como zonas C - cuya regulación compete a MADS - existe la posibilidad de desarrollar actividades productivas agroforestales, silvopastoriles y otras compatibles con los objetivos de la Reserva y que están dentro del quehacer del MADR (MADS and UPRA 2018).

Por encontrarse en una etapa de reformulación, las intervenciones previstas bajo la NAMA pueden ser modificadas. Por esta razón, no se desarrolló una línea de base de emisiones/reducciones ni un sistema de MRV para hacer seguimiento a sus avances.

<sup>9</sup> La PNCC propone una visión de desarrollo rural bajo en carbono y resiliente al clima, buscando la inclusión de un enfoque de paisaje sostenible

<sup>10</sup> La EICDGB propone un enfoque nacional de reducción de la deforestación y con respuestas de implementación específicas por cada región en las cuales viene aplicada

## El marco normativo e institucional

La NAMA Forestal se circunscribe en el marco normativo vigente - compuesto por leyes y regulaciones existentes - y en el marco institucional. El primero puede limitar o incentivar las actividades de la NAMA, el segundo incluye programas, proyectos, estrategias y compromisos climáticos nacionales e internacionales, es decir, asociados al Acuerdo de París, que buscan un desarrollo más integral, sostenible, bajo en carbono, resiliente con el clima y equitativo.

En algunos casos, existen compromisos climáticos internacionales y estrategias nacionales que abarcan ambos marcos: el Convenio de Diversidad Biológica, la CMNUCC, las NDC y los ODS a escala internacional y, en el ámbito nacional, la EICDGB, la ECDBC y la Estrategia institucional para la acción y articulación de políticas para el cambio climático en Colombia (EIAPACC).

El marco normativo de la NAMA Forestal está constituido por instancias de aplicación general (Tabla 8) o sectorial (Tabla 9).

**Tabla 8. Contexto normativo: instancias generales**

Instrumento	Entidades	Acto administrativo
Constitución colombiana	MADS	Constitución Nacional 1991
Política Nacional de Cambio Climático (PNCC)	MADS	N/A
Política nacional para el manejo integral del suelo	DNP	N/A
Política nacional para la gestión del agua	MADS	N/A
Lineamientos para la Consolidación del Sistema Nacional de Áreas Protegidas	MADR	CONPES 3680 de 2010
Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono (ECDBC)	Nacional	
Estrategia institucional para la acción y articulación de políticas para el cambio climático en Colombia (EIAPACC)	Nacional	Ministerio de Comercio, Industria y Turismo
Plan Nacional de Desarrollo "Prosperidad para todos"	DNP	Ley 1450 de 2011
Plan Nacional de Desarrollo "Todo por un nuevo país"	MADS	Ley 1753 de 2015
Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático	Nacional	
Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y Protección del Medio Ambiente	Instituto Geográfico Agustín Codazzi	Decreto 2811 de 1974
Compilación legislativa del Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible (incluida la regulación del uso forestal)	DNP	Decreto 1076 de 2015
Creación del Certificado de Incentivo Forestal (CIF)	Ministerio de Relaciones Exteriores	Ley 139 de 1994

**Tabla 9. Contexto normativo: instancias sectoriales**

Instrumento	Entidades	Acto administrativo
Creación del Ministerio de Medio Ambiente y organización del Sistema Nacional Ambiental	Gobierno nacional	Ley 99 de 1993
Política Nacional de Bosques <sup>12</sup>	MADR	CONPES 2834 de 1996
Política para estimular la reforestación nacional en Colombia: 2003-2006	DNP	CONPES 3237 de 2003
Política nacional para la gestión de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos <sup>13</sup>	MADS	N/A
Estrategia Integral de control a la Deforestación y Gestión de los Bosques (EICDGB)	MADS	
Plan de acción forestal	Gobierno nacional	CONPES 2429 de 1989
Plan Nacional de Restauración (PNR)	Ministerio de Comercio, Industria y Turismo	N/A
Plan Nacional de Desarrollo Forestal <sup>14</sup>	MADS	N/A
Creación de la Unidad Administrativa Especial de Parques Naturales Nacionales	MADR	Decreto 3572 de 2011
Reglas sobre la economía forestal nacional y la conservación de los recursos naturales renovables: creación de zonas de reserva forestal	MADR	Ley segunda de 1959
Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y Protección del Medio Ambiente	Instituto Geográfico Agustín Codazzi	Decreto 2811 de 1974
Compilación legislativa del Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible (incluida la regulación del uso forestal)	DNP	Decreto 1076 de 2015
Creación del Certificado de Incentivo Forestal (CIF)	Ministerio de Relaciones Exteriores	Ley 139 de 1994

Asimismo, las actividades consideradas en la NAMA se enmarcan y apoyan a las líneas de acción de la EICDGB y sus medidas, específicamente con aquellas bajo la línea de acción 2 “Desarrollo de una economía forestal y cierre de la frontera agropecuaria”.

Finalmente, es importante resaltar que más allá del marco institucional dictado por los acuerdos internacionales y por las estrategias nacionales relativas al sector forestal, los arreglos entre las instituciones y las iniciativas están aún por ser establecidos.

## Propuesta de clasificación de los TBS

Reportar los avances de la NAMA evitando sobreposiciones y doble conteo con las demás NAMAs y proyectos de mitigación puede resultar una tarea compleja debido a que la vocación del uso del suelo, su uso actual, el grado de conservación y el tipo de actor involucrado de la unidad considerada son elementos que pueden determinar la manera de reportar las emisiones y reducciones correspondientes.

Para facilitar este proceso y la articulación entre las diferentes iniciativas, se han considerado los TBS relativos al sector económico forestal y al sector económico agropecuario que incluyen un componente arbóreo o arbustivo. La clasificación resulta en cuatro grupos que se vinculan al MRV de AFOLU previsto por Colombia y caracterizados a seguir.

<b>I. Conservación y/o manejo sostenible del bosque natural</b>	
<p>Actividades relacionadas con la recuperación, reparación o mantenimiento del bosque natural en áreas que cumplan con la definición de este último. Incluye actividades enfocadas en la conservación y recuperación de los contenidos de carbono de los ecosistemas boscosos.</p> <p>Cabe recordar que, en Colombia, la definición de bosque natural se basa en un enfoque de cobertura y no de uso.</p>	
Conservación y/o manejo sostenible del bosque natural	Conservación / Reducción de la deforestación y la degradación
Restauración-Regeneración: Mejoramiento de las coberturas vegetales hasta el estado de línea base o hasta llegar a las características del bosque de referencia	Manejo forestal sostenible: Crear una relación productiva y de dependencia entre el TBS, la comunidad y los demás aspectos del paisaje para que ningún factor o actor pueda desgastar al otro
<b>II. Bosque plantado y cultivos permanentes con características forestales</b>	
<p>Involucra sistemas manejados intensivamente, con 1 o 2 especies, una clase de edad uniforme y un espacio regular, con fines de uso productivo y/o de conservación.</p> <p>Este grupo es relevante para la NAMA por incluir arreglos capaces de generar altos incrementos en los contenidos de carbono.</p>	
Reforestación comercial: bosque plantado manejado intensivamente con entre una o dos especies, una clase de edad uniforme y un espacio regular con fines productivos, generalmente madera.	Bosques plantados con fines de protección: sistemas manejados intensivamente con entre una o dos especies, una clase de edad uniforme y un espacio regular, con fines de uso de conservación.
Huertos de árboles: áreas compuestas predominantemente por árboles para la producción de frutas, frutos secos y aceitunas	Palmas: Áreas compuestas predominantemente por palmas para la producción de dátiles, aceites o cocos
Otras tierras Boscosas	
<b>III. Otras tierras boscosas</b>	
<p>Coincide con el TBS "Arbustales", es decir, territorios cubiertos por formación vegetal arbustiva con dosel irregular que representa más de 70% del área total de la unidad, que no ha sido intervenida o con una intervención selectiva que no ha alterado su estructura original ni sus características, como densidades y sustratos.</p> <p>La unidad puede contener elementos arbóreos dispersos. Incluye estos arreglos que inciden en coberturas vegetales similares a la del bosque natural pero que no cumple con la definición de esta última.</p> <p>Aquí entran los arbustales, sistemas forestales con contenidos relativamente altos de carbono, y por ende relevantes para la NAMA.</p>	

IV. Modelos agroforestales	
<p>Incluye los arreglos espaciales que, a partir de los atributos o beneficios que brindan los árboles, buscan recuperar, reparar o mantener los beneficios ambientales, sociales y económicos de los sistemas agrícolas y pecuarios. La implementación de actividades basadas en estos arreglos permite combinar diferentes estrategias de producción en regiones agropecuarias y de conservación del recurso forestal, mejorando el balance de carbono de los sistemas.</p>	
<p>Sistemas agroforestales: Sistema de producción que combina cultivos agrícolas y árboles, de forma secuencial o simultánea, según arreglos espaciales variados y en combinación con la aplicación de prácticas de conservación de suelo.</p>	<p>Cortinas o barreras rompevientos: franjas simples o múltiples de árboles multipropósito en uno o varios estratos, sembradas con la finalidad principal de reducir el efecto negativo de los vientos sobre los cultivos, los pastos y los animales.</p>
<p>Cercas vivas: Sistemas de árboles y arbustos establecidos en reemplazo de postes muertos de madera, cemento u otros materiales, establecidos en altas densidades y gran diversidad de especies, que en algunos casos pueden ser forrajeras. Elementos conectivos de los pasajes ganaderos de gran importancia para la biodiversidad que con el tiempo se pueden transformar en corredores biológicos.</p>	<p>Sistemas silvopastoriles: Sistemas de manejo de árboles y arbustos multipropósito (de origen natural o plantada) en la producción ganadera, con densidades de árboles mayor a las de los árboles aislados en potreros. El INGEI en su versión intensiva los considera como combinación de pastos con árboles y arbustos forrajeros en alta densidad (&gt; 7.000/ha en trópico bajo y &gt; 1.500/ha en trópico alto), bajo métodos de pastoreo rotacional racional de alta carga instantánea. Con o sin riego.</p>
<p>Banco mixto de forraje: Cultivos asociados con especies herbáceas, arbóreas y arbustivas de alto valor nutricional, para obtener forrajes de excelente calidad para la alimentación animal.</p>	<p>Arboles dispersos en potrero: arboles multipropósito de regeneración natural o plantados, establecidos en baja densidad (20-30 árboles por ha) en la producción ganadera.</p>

## La adopción del enfoque paisaje

La definición de paisaje sugerida para la NAMA Forestal es: “un sistema socio-ecológico que consiste en ecosistemas naturales, modificados o no por el ser humano, y que son influenciados por diversas actividades y procesos ecológicos, históricos, económicos y socioculturales” (MADS 2018).

En el contexto de gran variedad climática y topográfica de Colombia y en un entorno de múltiples políticas, programas e iniciativas nacionales públicas y privadas sobre el cambio climático que apuntan hacia la reducción de emisiones en el sector AFOLU, la conservación de los bosques, el cierre de la frontera agrícola y el desarrollo sostenible se ha reconocido la necesidad de emplear una herramienta de gobernanza para articular los múltiples paisajes existentes.

La adopción del enfoque paisaje para la NAMA Forestal permite que esta se establezca como el instrumento integrador y orientador de los procesos de toma de decisiones desde la visión nacional del territorio hasta el análisis de las condiciones locales que determinan los modelos concretos de intervención, llegando a representar el instrumento para armonizar los enfoques de mitigación de los dos sectores involucrados - forestal y agropecuario - y aportando al cierre de la frontera agropecuaria. De esta manera, es posible considerar las necesidades de los paisajes forestales a diferentes escalas aportando a la construcción del concepto de paisajes forestales sostenibles, actualmente en discusión en el MADS, como una alternativa para la mitigación al cambio climático.

Si bien las experiencias en el país que aplican tal enfoque son varias, no existe información disponible sobre las metodologías o criterios que estos han empleado en la evaluación de los paisajes. Existen, sin embargo, tres criterios mínimos establecidos para definir las características intrínsecas que deben pertenecer a un paisaje y que pueden ayudar en su identificación (MADS 2018).

Estos son:

- Funcionalidad: combina diferentes usos y actividades, por ejemplo, la función social y ecológica.
- Límites diferenciados: el área considerada se enmarca en unos límites, bien sea de carácter físico o cultural.
- Relacionamiento entre componentes: los atributos favorecen la conectividad y la complementariedad (ecológica y/o socioeconómica) entre las diferentes actividades y tipos de actores presentes

Estos criterios son la base para el análisis de los territorios en los cuales se aplica la NAMA Forestal donde intervienen distintos ámbitos (social, ambiental, socioeconómicos, institucional y de gobernanza) que los influyen y definen (Ilustración 3).

Ilustración 3 Propuesta de esquema conceptual para la NAMA forestal de Colombia.



Juntamente con los tres criterios, la consideración de estos ámbitos en los diferentes niveles en los cuales actúan permite identificar indicadores apropiados para la evaluación de los paisajes forestales considerados según las escalas de intervención posibles. Se requiere un análisis de las posibles interacciones entre los elementos, los actores que intervienen, las sinergias entre los diferentes niveles espaciales y de gobernanza y de los límites y barreras para asegurar un entendimiento completo de estos paisajes y, así, generar propuestas de intervención apropiadas.

Es en este análisis que se injerta la propuesta de diferenciación en cuatro grupos de los TBS, que proporciona la posibilidad de afinar las intervenciones y las decisiones de manejo territorial según las características del grupo que interviene en el paisaje, de acuerdo con las actividades previstas por la NAMA Forestal. Con el fin de garantizar la inclusión de los TBS en el MRV en Colombia, es importante tener en cuenta los lineamientos y definiciones de los límites biofísicos, especialmente en relación con los límites cartográficos y definiciones de bosque y no bosque del IDEAM. Esta definición puede influenciar los actores a ser involucrados en estas decisiones.

Con el fin de aclarar los roles y competencias en cada caso, así como para establecer mecanismos de diálogo para garantizar, en la medida de lo posible, consistencia en la contabilidad y reportes en los diferentes niveles, ya existen avances en el proceso de identificación de los actores de las diferentes escalas de los paisajes forestales (Tabla 10).

Resta que MADS, IDEAM y demás instituciones involucradas en la implementación de la NAMA Forestal, establezcan cómo deberá darse la articulación con el nivel nacional y se definan, para cada nivel de intervención, las competencias, funciones, objetivos, necesidades y eventuales traslapes de roles y posibilidades de articulación entre ellos.

**Tabla 10. Mapeo de actores que considerar según nivel (Adaptado de MADS (2018)).**

Todos los niveles		
MADS, MADR, Sector privado, Institutos de Investigación nacionales (IIAP, IAvH, IIAP, Sinchi) e internacionales (CIAT, CIFOR, ICRAF)		
Nacional	Regional	Local
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agencia de Desarrollo Rural (ADR)</li> <li>• Agencia de Renovación del Territorio (ANT)</li> <li>• Agencia Nacional de Tierras (ANT)</li> <li>• Agencia Presidencial de Cooperación Internacional – APC</li> <li>• Alta Consejería Presidencial para el Posconflicto</li> <li>• Asociación de Industriales de Colombia – Fedemaderas</li> <li>• Banco Mundial</li> <li>• Colciencias</li> <li>• Colombia Compra Eficiente</li> <li>• Consultora especializada en articulación institucional, monitoreo y marco lógico (acompaña la formulación y seguimiento)</li> <li>• Departamento de Planeación Nacional (DNP)</li> <li>• Entidades que conforman el SNIA (Ley 1876 de 2017)</li> <li>• FAO</li> <li>• GIZ</li> <li>• ICA</li> <li>• ICONTEC</li> <li>• IDEAM- SMByC</li> <li>• Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM)</li> <li>• Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural</li> <li>• Federación Nacional de Cafeteros</li> <li>• Federación Nacional de Ganaderos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agencia de Renovación del Territorio (ART)</li> <li>• Autoridades Ambientales Regionales y Urbanas</li> <li>• CIDEAs regionales</li> <li>• Corporaciones Autónomas Regionales (CAR)</li> <li>• Corporaciones de Desarrollo Sostenible (CDS)</li> <li>• Direcciones Territoriales de Parques Nacionales Naturales (PNN)</li> <li>• Instituto de Investigaciones Biológicas Alexander von Humboldt</li> <li>• Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) – Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA)</li> <li>• Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico Jon von Neumann (IIAP)</li> <li>• Invemar</li> <li>• Nodos de cambio climático</li> <li>• Programas Regionales (Visión Amazonía, Fondo Biocarbono, Visión Pacífico, etc.)</li> <li>• Redes de académicos y de producción de conocimiento</li> <li>• SENA</li> <li>• Instituto Sinchi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agencia de Renovación del Territorio (ART)</li> <li>• Agremiaciones de propietarios rurales</li> <li>• Alcaldías</li> <li>• Asociaciones comunitarias</li> <li>• Asociaciones de Autoridades Tradicionales Indígenas</li> <li>• Asociaciones de Consejos Comunitarios</li> <li>• Consejos Comunitarios</li> <li>• Asociaciones de productores</li> <li>• Consejo Municipal de Desarrollo Rural (CMDR)</li> <li>• Consejo Seccional de Desarrollo Agropecuario (CONSEAS)</li> <li>• Fondo BioCarbono</li> <li>• Gobernaciones</li> <li>• Gremios</li> <li>• Instituto Colombiano Agropecuario (ICA)</li> <li>• Juntas de Acción Comunal</li> <li>• Municipios</li> <li>• ONG</li> <li>• Organizaciones campesinas</li> <li>• Organizaciones de la sociedad civil</li> <li>• Programas Regionales (Visión Amazonía, Visión Pacífico Sostenible, etc.)</li> <li>• Reservas de la Sociedad Civil</li> <li>• Secretarías de educación departamentales</li> <li>• Unidades Municipales de Asistencia Técnica Agropecuaria (UMATAS)</li> <li>• Universidades</li> </ul>

Para facilitar esta tarea de coordinación interinstitucional multinivel, es posible tomar como base la información disponible de la EICDGB, específicamente las líneas de acción que proponen actividades relacionadas TBS, así como las relacionadas con el monitoreo y ajustes normativos e institucionales, como:

- Gestión Sociocultural de los Bosques y Conciencia Pública,
- Desarrollo de una economía forestal y cierre de la frontera agropecuaria,
- Gestión transectorial del ordenamiento territorial y los determinantes ambientales,
- Monitoreo y control permanente, y
- Generación y fortalecimiento de capacidades legales, institucionales y financieras.

## **Implicaciones de la adopción de los cuatro grupos de TBS para el MRV de la NAMA**

Actualmente el país se encuentra en etapa de diseño y preparación de los sistemas MRV de las medidas de mitigación. Por su naturaleza, la NAMA forestal integra el enfoque de reducciones, y específicamente de captura de GEI. La contabilización de sus logros, visibilizada por su MRV, es únicamente posible si previamente ha sido establecida una línea base de emisiones y absorciones, que implica haber definido las metodologías de cálculo y de reporte de la información sobre éstas, además de los roles y responsabilidades de los actores involucrados.

Los cuatro grupos de TBS propuestos definen el marco para integrar cada sistema relacionado con las actividades de la NAMA en su esquema de reporte. Para cada uno de los grupos se reportan las barreras y sus implicaciones de reporte en lo que deberá ser el sistema MRV de la NAMA (Tabla 11), tomando en consideración los avances en la cuantificación de emisiones del sector AFOLU. Adicionalmente, se incluyen algunas recomendaciones para abordar las barreras identificadas. En el Anexo D se proveen más detalles y se incluye una semaforización que indica el grado de alistamiento actual del MRV AFOLU de Colombia para contabilizar los TBS.

**Tabla 11. Consideraciones para el reporte de los 4 grupos de TBS**

Barreras	Implicaciones	Observaciones y Recomendación
<b>1. Conservación y/o manejo sostenible del bosque Natural</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitoreo de la degradación sin suficiente información.</li> <li>• Discordancia en los procesos de implementación a escalas locales y nacionales por las definiciones de bosque diferentes aplicadas.</li> </ul>	<p>Se pueden ocasionar contradicciones o problemas en la contabilidad en el marco del MRV por aplicar diferentes definiciones.</p>	<p>Al aplicarse una definición basada en cobertura y no en el uso, el uso actual y futuro de esta cobertura quedará condicionado a la definición que los programas, proyectos y actividades establezcan y concreten con los actores del territorio.</p> <p>Se recomienda establecer articulación entre los diferentes niveles de gobernanza y con todos los actores para acordar definiciones a utilizar.</p> <p>Adicionalmente, las coberturas naturales incorporadas en los TBS que se aborden desde las estrategias o programas de un nivel o escala superior y que presenten diferencias en los límites de la definición nacional de bosque, se pueden clasificar dentro del TBS de otras tierras boscosas.</p>
<b>2. Modelos Agroforestales</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sin criterios de agrupamiento (e.g. densidad de siembra, por tipo de cultivo principal, o practica sociocultural) para generar tipologías de modelos agroforestales.</li> <li>• Los factores de emisión (FE) y los datos de actividad (DA) pertenecen a categorías y no a tipologías de cultivos según el modelo aplicado.</li> <li>• Información sobre superficies: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ estadísticas nacionales y no espacialmente explícita.</li> <li>◦ fragmentada entre varias instituciones de carácter nacional y gremios productivos que no necesariamente se comunican.</li> </ul> </li> </ul>	<p>La falta de FE y DA por tipologías de cultivos según el modelo aplicado repercuten en la exactitud de la contabilización.</p> <p>La visualización de la contribución de la medida a la mitigación y la precisión de la estimación es limitada.</p> <p>Dificultad en estimación de contribución a la mitigación asociada con el uso y cambio de uso del suelo.</p>	<p>Actualmente reportados conjuntamente bajo 3B2a "Cultivos que permanecen", de forma indirecta y no diferenciada por tipo de cultivo (IDEAM et al. 2017).</p> <p>Se recomienda definir los límites basados en el uso (agropecuario) y no en la cobertura.</p> <p>Adaptar las definiciones ya planteadas en el Proyecto de Ganadería Colombiana Sostenible.</p> <p>Generar criterios para establecer tipologías de cultivos en modelos agroforestales.</p>
<b>3. Cultivos permanentes con características forestales</b>		
<p>Corresponden en su mayoría a inversiones privadas; sin sistema de monitoreo y recolección de la información.</p>	<p>No se ha incluido su contribución a la mitigación en el INGEI.</p>	<p>Diseñar una estrategia de recolección de datos que garantice el flujo de información entre actores privados y el sector público y establecer una línea de base de emisiones/absorciones.</p>
<b>4. Otras tierras boscosas</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Corresponden en su mayoría a inversiones privadas; sin sistema de monitoreo y recolección de la información.</li> <li>• plantaciones protectoras: Información no consolidada</li> <li>• No se incluyen los aprovechamientos forestales</li> </ul>	<p>No se ha incluido su contribución a la mitigación en el INGEI</p>	<p>Diseñar un sistema de consolidación de la información sobre plantaciones protectoras suministrada por actores públicos y privados</p> <p>Diseñar estrategia de recolección de datos que incluya los diferentes tipos de "otras tierras boscosas" y garantice el flujo de información entre actores privados y el sector público, y establecer línea de base de emisiones/absorciones.</p>

## **Consideraciones para el MRV de los modelos agroforestales**

Los datos de actividad y los factores de emisión de algunos de los cultivos agrícola principales (café cacao, aguacate, etc.) no diferencian los posibles arreglos espaciales asociados en el territorio, como sí es el caso de la categoría de reporte del INGEI “3B2a Cultivos que permanecen” en la cual se evidencian los incrementos en los contenidos de carbono del cultivo de cacao que se da generalmente en SAF. Sin embargo, con la información disponible, no es posible determinar las áreas de cultivo que implementan este tipo de sistemas y las que no lo hacen.

A pesar de que existen avances por parte de gremios productivos (café y ganadería) en el establecimiento de metodologías, modelos de investigación e implementación, no existe aún una hoja de ruta específica para visualizar su potencial de mitigación en el INGEI y, por ende, en el MRV AFOLU.

Los proyectos sectoriales que se han adelantado pueden convertirse en el punto de partida para discriminar en los cultivos permanentes aquellos que se encuentran asociados a SAF y, de esta manera, contribuir desde la experiencia ya adquirida en la definición de las actividades que serían incluidas en esta muy necesaria hoja de ruta. La NAMA Forestal representa también en este caso el marco para dichas actividades y cobra relevancia en el cierre de la frontera agrícola propuesta por el gobierno colombiano.

### ***Procesos y coordinaciones entre actores***

Por la multiplicidad de acciones en los territorios de la NAMA, un punto de partida importante para que los modelos agroforestales sean apropiadamente incluidos en el MRV de la medida será la construcción, entre todos los actores involucrados, de una base común de entendimiento alrededor de definiciones, características y límites de la implementación de estos TBS en el paisaje para definir uno de los insumos primarios de la NAMA: su línea de base.

Esta, a su vez, constituye un insumo indispensable para la discusión sobre la definición de los procedimientos, modalidades y recursos para agregar y monitorear en el tiempo la contribución a la mitigación de estos modelos a los inventarios de GEI para AFOLU. Es posible que estos aspectos hayan sido definidos entre IDEAM y las otras dos NAMAs que incluyen TBS (café y ganadería), en cuyo caso, sería deseable construir sobre estos avances para la inclusión de otros modelos agroforestales.

Ahora bien, por ser complementarias, existe una necesidad de definir entre las NAMAs el alcance de los modelos considerados en las actividades pecuarias y agrícolas de cada una y establecer lineamientos que establezcan responsabilidades y eviten sobreposiciones y conflictos.

Será necesaria, adicionalmente, una coordinación con los programas sub-nacionales REDD+ que se realicen en una misma área geográfica y con la misma temporalidad, así como con los que se están adoptando en el sector agropecuario como las iniciativas de FNC y FEDEGAN sobre SAF y sistemas silvopastoriles, o la propuesta de Manejo forestal sostenible a través de la forestería comunitaria de Santos et al. (2018).

La metodología para la identificación y estimación podría basarse en los avances de metodologías ya desarrolladas para la estimación de líneas base de SAF en otras NAMAs, como en el caso de la NAMA Café. La incorporación de grupos técnicos, como el equipo del INGEI del IDEAM y el equipo técnico detrás de la propuesta de Manejo forestal sostenible, representan una valiosa oportunidad para alinear esfuerzos y visiones para la implementación de arreglos agroforestales en los territorios.

Una vez que estos puntos sean aclarados y armonizados, será posible diseñar un MRV para la NAMA compatible con el MRV de AFOLU y complementario al de las demás NAMAs, suficientemente inclusivo de los modelos agroforestales y que incorpore las singularidades de estos relacionadas a la vocación y el uso actual del suelo considerado.

## Elementos emergentes

La NAMA Forestal, por ser una herramienta de mitigación transversal a varios instrumentos del sector forestal y agropecuario, debe tener una fuerte articulación con otras iniciativas y políticas nacionales, entre ellas los proyectos REDD+ y las otras NAMAs en AFOLU. Encontrarse en una etapa de formulación, permite a la NAMA Forestal adoptar un enfoque paisaje para construir y alinear su articulación e integración con el marco de desarrollo sostenible propio de AFOLU. De este modo, se promueve la implementación de las acciones de la EICDGB y el cierre de la frontera agrícola de manera alineada con los contextos socioambientales del país (nacional, regional y local) y con los programas de capacitación, investigación e implementación que la soporten.

Si bien la NAMA cuenta con un marco institucional y normativo fuerte, resta por definir la definición de su marco de gobernanza con roles y responsabilidades de instituciones y actores a cargo de su gestión. La definición de este marco permitirá establecer los mecanismos de articulación con otras iniciativas y políticas nacionales a diferentes escalas de gobernanza. La creación de un espacio de discusión concertado en el cual puedan intervenir las mesas sectoriales de bosque, agricultura y ganadería, facilitaría la inclusión de los diferentes niveles de decisión y operacionales de la NAMA, fomentando las interacciones multi actor que caracterizan su ámbito de aplicación transversal.

Por encontrarse dentro de AFOLU, el diseño del MRV de la NAMA Forestal deberá estar vinculado y servir como insumo al MRV de dicho sector en Colombia. El RENARE y el SINGEI determinan el marco para la contabilización del potencial de mitigación de la NAMA, para lo cual es necesario un diseño específico que incluya condiciones para el reporte de los TBS considerados. Este MRV específico puede ser desarrollado siempre y cuando se haya definido el alcance y las acciones de mitigación consideradas por la NAMA, decisión en la que el enfoque de sostenibilidad propuesto por la EICDG juega un papel importante al establecer sistemas de producción en áreas productivas basados en TBS y según un arreglo paisajístico sostenible.

Definir el alcance implica concretar, por ejemplo, si la NAMA deberá limitarse a las tierras públicas o incluye las tierras privadas, si va a cubrir todas las tierras con cobertura forestal – posible fuente de conflicto con REDD+ - y si incorporará las acciones de mitigación en todas o solamente alguna de las zonas de expansión de la frontera agrícola (dependiendo del objetivo y la trayectoria deseada o de la vocación, cobertura existente o uso de la tierra actual) – en posible conflicto con otras NAMAs. Se requieren criterios y reglas para la adjudicación de estas superficies bajo los instrumentos de mitigación correspondientes. Solo entonces se podrá desarrollar un MRV específico para los casos considerados.

Este tipo de decisiones deberán basarse en una cuidadosa evaluación técnica de los “pro” y los “contra” de las diferentes opciones, insumo necesario para estas decisiones de política. Si existieran sobreposiciones espaciales o temporales con proyectos subnacionales REDD+ o de otra naturaleza, se requeriría establecer la jerarquía entre estos y la NAMA con relación a su posición subordinada al MRV AFOLU, así como las responsabilidades y los procedimientos para el reporte con el fin de evitar doble conteos o fallas.

En la actualidad, los TBS provisionalmente considerados bajo la NAMA Forestal - salvo unas pocas excepciones - no se encuentran directamente visibilizados o están excluidos del MRV de AFOLU. La propuesta de este trabajo permite establecer los elementos faltantes para reportar estos TBS y las sinergias existentes con otras actividades en el sector, proponiendo intervenciones que apuntan hacia la mejora de los reportes. Sobre esta base, es posible establecer una hoja de ruta con las acciones necesarias para generar una primera estimación de la línea de base de la NAMA y el diseño de un MRV exhaustivo y adaptado al reporte de las acciones de mitigación de las cuales la NAMA es responsable. Este trabajo también representa una contribución a la generación y mejoramiento de la información del SMByC y del INGEI (a través del Plan de Mejora del INGEI), reflejándose en las estimaciones base de las NDC.

## Anexos

### Anexo A

#### Documentos clave consultados

- Protocolo para la estimación nacional y subnacional de biomasa - carbono en Colombia. Instituto de Hidrología, Meteorología, y Estudios Ambientales-IDEAM-. Bogotá D.C., Colombia. 162 p.  
<http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/022101/PARTE13.pdf>
- Protocolos para el monitoreo de la deforestación a nivel nacional y regional generados por IDEAM.  
<http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/022106/022106.htm>;  
<http://www.ideam.gov.co/documents/13257/13817/Protocolo+Subnacional+PDI.pdf>
- Protocolo de Procesamiento Digital de Imágenes, para la cuantificación de la deforestación en Colombia V.2.  
<http://www.ideam.gov.co/documents/11769/44688974/Protocolo+de+PDI+para+la+cuantificacion+de+la+deforestacion+en+colombia+v2+con+fe+de+erratas/7601d529-31ed-47fb-8086-9138f726f717?version=1.0>
- Protocolo para la estimación nacional y regional de los contenidos de biomasa/Carbono en Colombia.  
<http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/022101/022101.htm>
- Estimación del contenido de carbono de los bosques naturales de Colombia con datos de campo y ecuaciones alométricas específicas para Colombia.  
<http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/022100/EstimaciondelasReservas2010.pdf>
- Lineamientos conceptuales y metodológicos para la caracterización de causas y agentes de la deforestación en Colombia.  
<http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/023783/Lineamientos.pdf>
- Directrices voluntarias sobre la Gobernanza responsable de la tenencia de la tierra, la pesca y los bosques en el contexto de la seguridad alimentaria nacional.  
<http://www.fao.org/3/a-i2801s.pdf>
- Enfoque de medios de vida sostenibles. <http://www.fao.org/3/a-j5129s.pdf>.
- Metodología de análisis y desarrollo de mercados para empresas comunitarias forestales.  
<http://www.fao.org/docrep/017/i2394s/i2394s00.pdf>
- Cartografía temática existente para el país, y que está disponible en el IGAC. Catálogo de mapas SIAC. [http://www.siac.gov.co/Catalogo\\_mapas.html](http://www.siac.gov.co/Catalogo_mapas.html)
- Catálogo de mapas SIAC (IDEAM, IAvH, etc.). <http://www.siac.gov.co/catalogo-de-mapas>

## Anexo B

### Categorías superiores de tierras del IPCC para la elaboración de informes de los inventarios de GEI (FAO 2015)

**Tierras forestales (3B1).** Incluye toda la tierra con vegetación leñosa compatible con los umbrales usados para definir tierras forestales en el inventario nacional de gases de efecto invernadero. Además, incluye los sistemas con una estructura de vegetación que actualmente están por debajo de dichos umbrales, pero que podrían alcanzar los valores umbral usados por un país para la definición de la categoría tierras forestales.

**Tierras de cultivo (3B2).** Esta categoría abarca tierras cultivadas, incluyendo los arrozales, y los sistemas agroforestales donde la vegetación queda por debajo de los umbrales usados para la categoría tierras forestales.

**Pastizales (3B3).** Categoría que incluye las praderas y tierras de pastoreo que no se consideran tierras de cultivo. Además, abarca los sistemas con vegetación leñosa y vegetación no gramínea, como hierbas y maleza, que quedan por debajo de los valores umbral usados en la categoría de tierras forestales. También incluye todos los pastizales, desde tierras silvestres a áreas recreativas, así como los sistemas agrícolas y *silvopastoriles*, consistentes con las definiciones nacionales.

**Humedales (3B4).** Esta categoría abarca las zonas de extracción de turba y tierra cubierta o saturada de agua durante todo el año o parte de este (por ejemplo, turberas) y que no entran en las categorías de tierras forestales, tierras de cultivo, pastizales o asentamientos. Incluye a los embalses como una subdivisión gestionada y los ríos y lagos naturales como subdivisiones no gestionadas.

**Asentamientos (3B5).** Esta categoría comprende toda la tierra urbanizada, incluidas infraestructuras de transporte y asentamientos humanos de cualquier tamaño, si no han sido ya asignadas a otras categorías. Los elementos que entran en esta categoría deben ser consistentes con las definiciones nacionales.

**Otras tierras (3B6).** Incluye el suelo desnudo, roca, hielo y todas aquellas zonas terrestres que no encajan en ninguna de las otras cinco categorías. Permite que el total de las áreas de tierra identificadas coincida con el área nacional, donde se dispone de datos. Si hay datos disponibles, se incentiva a los países a clasificar las tierras no gestionadas con las anteriores categorías de uso de la tierra (por ejemplo, tierras forestales no gestionadas, pastizales no gestionados, humedales no gestionados).

## **Anexo C**

Alistamiento de los TBS y consideraciones para su contabilización.

El color indica el grado de alistamiento del MRV AFOLU actual para contabilizar los TBS. Con el color verde se refleja el estado más completo, y con el color rojo el menos completo. (DA= datos de actividad; FE = Factor de emisión)

Grupos	TBS	Categoría IPCC (TBS)	Fuente de información de datos de actividad - Actores	Observaciones y supuestos	Problemática en Medición y Monitoreo	Soluciones / Recomendación
Conservación y/o manejo sostenible del bosque	Conservación / Reducción de la deforestación y la degradación	3B1a Tierras Forestales que Permanecen (Degradación y cambio entre bosque a otras tierras boscosas); 3B2b, 3B3b, 3B4b, 3B5b, 3B3b (Deforestación de bosque que cambia el uso).	SMBvC	Para efectos del presente documento, la diferencia entre conservación y reducción de la deforestación y la degradación radica en la probabilidad de pérdida de bosque basada en la presión histórica (deforestación) de la región. Esta probabilidad es mayor a medida que el lugar donde se implementará la medida de deforestación. TBS se acerca más a los núcleos de monitoreo robusto de la deforestación, pero no en degradación. Actualmente se tienen pruebas o pilotos para generar los primeros reportes de degradación.	Para contabilizar separadamente conservación de reducción de la deforestación y la degradación falta es definir, entre otros, criterios cuantitativos a escalas regionales sobre la probabilidad de presión mínima que divida una u otra categoría.	Garantizar al SMBvC los mecanismos, instrumentos y recursos para poder implementarla en la periodicidad adecuada. • deforestación: implementar los Niveles de Referencia Nacionales que presentará IDEAM-MADS a la convención.
	Manejo Forestal Sostenible	3B1a Tierras Forestales que Permanecen	SMBvC - SNIF	<ul style="list-style-type: none"> <li>Existen DA y FE para la superficie de bosque estable, pero no se contabiliza en el INGEI sino por leña.</li> <li>Se requieren indicadores o valores cuantitativos de degradación o restauración de esta cobertura.</li> <li>Se han elaborado insumos para la obtención de una línea de base inclusiva de degradación o restauración.</li> <li>No se puede diferenciar y asegurar la información del SNIF en la contabilidad de la información del SMBvC.</li> <li>Puede que esta información no sea consistente con la información sobre degradación.</li> </ul>	Es posible que haya doble contabilidad debido a la información empleada. La contabilización aún no es posible en la línea de base a causa de problemáticas de calidad de la información. Exactitud de las estimaciones estaría posiblemente sesgada si los datos primarios no son representativos del ámbito nacional.	Es necesario que el SMBvC avance en presentar datos de actividad más consistentes <sup>12</sup> e inclusivos de los indicadores o valores cuantitativos de degradación o recuperación en esta cobertura para desarrollar una línea de base, siempre y cuando sea verificado su nivel de representatividad para la escala nacional. Es necesario que se garantice a la entidad competente poder generar la evaluación de las herramientas para determinar la representatividad de los insumos de degradación y recuperación a nivel nacional, la posibilidad de estandarizar los procesos y lograr la producción de información periódica que garantice un monitoreo óptimo de esta iniciativa.
	Restauración-Regeneración del bosque	3B1a Tierras Forestales que Permanecen (cambio entre otras tierras boscosas a bosque); 3B1b Tierras convertidas en tierras forestales	SMBvC - SNIF	<ul style="list-style-type: none"> <li>Información disponible en las corporaciones autónomas regionales, pero no necesariamente compartida.</li> <li>La información no tiene el mismo nivel de incertidumbre que la de deforestación.</li> </ul>	Falta de coordinación entre las fuentes de información limitan las potencialidades de la medición y del monitoreo Diferentes niveles de robustez de la información.	La información de regeneración no puede discriminar la actividad puntual que favorece la recuperación del bosque. Determinar los ajustes necesarios para que la información de regeneración pueda tener la misma robustez (nivel de incertidumbre) que la de deforestación. IDEAM sugiere: • análisis de regeneración con periodicidad de aprox. seis años. • Complementar y contrastar la identificación de este cambio con información de campo para identificar cual es la actividad o acción que está generando la recuperación del bosque (ej: regeneración asistida, restauración, abandono de tierras, etc.). • Crear condiciones de intercambio de información entre niveles de gobernanza para vincular información espacialmente explícita con las posibles mejoras que el Decreto 1655 pueda promover.

Grupos	TBS	Categoría IPCC (TBS)	Fuente de información de datos de actividad - Actores	Observaciones y supuestos	Problemática en Medición y Monitoreo	Soluciones / Recomendación
Bosque plantado y cultivos permanentes con características forestales	Reforestación Comercial	3B1a Tierras Forestales que Permanecen	ICA	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hay elementos para generar una contabilidad de GEI consistente</li> <li>Información de estadísticas nacionales</li> <li>Falta información espacialmente explícita</li> </ul>	No se puede establecer una contabilidad asociada con cambio de uso de la tierra. Limitada exactitud en la contabilidad	<ol style="list-style-type: none"> <li>Elaborar una primera línea base asociada con estadísticas</li> <li>Establecer metodología, protocolo y asegurar financiamiento para la generación de información espacial a escala nacional, regional y local definiendo el actor responsable para cada uno.</li> <li>Afinar la línea de base sobre la información generada en el punto anterior</li> </ol>
	Bosque plantado para fines de protección	3B1a Tierras Forestales que Permanecen	SNIF	No hay información consolidada	No existe línea base	Diseñar estrategia de recolección de datos diferenciada de la de bosque para evitar doble contabilidad <sup>12</sup> .
Bosque plantado y cultivos permanentes con características forestales	Huertos de árboles	3B2a Cultivos que permanecen	Anuarios estadísticos agropecuarios - Gremios y/o Federaciones	Existen elementos para generar una contabilidad de GEI consistente	No están definidos los protocolos de establecimiento de la línea de base	Establecer el actor responsable y la metodología y asegurar financiamiento para la generación de la línea base.
	Palmas					
Otras tierras boscosas	Arbustales	3B1a Tierras Forestales que Permanecen	SMBYC (posible)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Presencia arborea que no cumple con la definición de bosque.</li> <li>El SMBYC está evaluando el enfoque de monitoreo de Vegetación Leñosa, definición más amplia la cual permitiría integrar estas coberturas al monitoreo.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Confirmar la presencia de esta información en el SMBYC.</li> <li>Esperar el veredicto del SMBYC y evaluar la posibilidad de incorporar otras coberturas leñosas que no cumplan con los criterios de la definición de bosque en la capa de bosque.</li> </ul>
Modelos Agroforestales	Sistemas Agroforestales	3B2a Cultivos que permanecen	Posibles fuentes: EVAs, ENAs, Anuarios estadísticos agropecuarios, Gremios y/o Federaciones, iniciativas específicas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los DA y FE del cultivo agrícola principal no diferencian los posibles arreglos espaciales asociados.</li> <li>FNC cuenta con una metodología para discriminar SAF en café.</li> </ul>	No hay una directriz consolidada para conformar un sistema de medición y monitoreo. No existen DA y FE para cada cultivo agrícola principal en SAF.	<ol style="list-style-type: none"> <li>Establecer protocolos y costos de inclusión de los SAF para los cultivos agrícolas principales en el MRV de AFOLU</li> <li>Identificar existencia de DA y FE para los cultivos agrícolas principales en SAF</li> <li>Priorizar cultivos agrícolas principales según relevancia para la mitigación sobre la base de unos criterios generales (espaciales, temporalidad)</li> <li>Establecer acuerdos con las instituciones científicas para el desarrollo de FE adecuados a los diferentes tipos de sistemas identificados</li> <li>Paralelamente, adaptar la metodología de FNC en café a otros cultivos y considerar si FNC puede ser socio estratégico para aplicar esta metodología.</li> <li>Elaborar una primera línea de base e incluir resultados en el MRV de AFOLU.</li> </ol>

Grupos	TBS	Categoría IPCC (TBS)	Fuente de información de datos de actividad - Actores	Observaciones y supuestos	Problemática en Medición y Monitoreo	Soluciones / Recomendación
Modelos Agroforestales	Sistemas Silvopastoriles	3B3a Pastizales que permanecen		<ul style="list-style-type: none"> <li>No se han establecido definiciones y criterios de clasificación.</li> <li>Información de superficies no consolidada (Proyecto Colombiano de Ganadería Sostenible)</li> <li>Los FE están limitados a SSI y no otros arreglos espaciales.</li> </ul>	<p>No es posible asegurar coherencia entre las definiciones empleadas en la generación de la información disponible.</p> <p>Información sobre superficies no es actualmente un insumo al MRV de AFOLU.</p> <p>Limitada disponibilidad de FE.</p> <p>Los datos del Proyecto Colombiano de Ganadería Sostenible no se han integrado en las cuentas oficiales.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Establecer definiciones legales y criterios de clasificación. Se pueden apoyar en los conceptos propuestos para la NAMA Ganadera.</li> <li>2) Consolidar la información espacial de acuerdo con las definiciones y criterios establecidos</li> <li>3) Establecer una primera línea de base</li> <li>4) Paralelamente, trabajar con las instituciones científicas para el desarrollo de FE adecuados a los diferentes tipos de sistemas identificados</li> <li>5) Paralelamente, evaluar la coherencia de los datos del Proyecto Colombiano de Ganadería Sostenible para su incorporación en los datos primarios a utilizar en la estimación de la línea de base.</li> </ol>
	Bancos Mixtos de Forraje	3B3a Pastizales que permanecen		<ul style="list-style-type: none"> <li>Información de superficies no consolidada (Proyecto Colombiano de Ganadería Sostenible)</li> <li>La UPRA, para sus análisis de Aptitud Ganadera, ha evaluado los sistemas ganaderos a partir de 18 sistemas distintos</li> </ul>	<p>Información de superficies no es insumo al MRV de AFOLU.</p> <p>Los datos del Proyecto Colombiano de Ganadería Sostenible no se han integrado a las cuentas oficiales.</p>	<p>El enfoque de la UPRA puede ser adoptado por el MADR para ser integrado en las Evaluaciones Agropecuarias (EVAs) y el Anuario Estadístico Agropecuario.</p>
	Arboles dispersos en potrero	Al momento no definido, según la definición de bosque puede entrar o en 3B1a o 3B3a dependiendo de criterios de densidad de copa.	SNIF (posible), Proyecto Colombiano de Ganadería Sostenible	<ul style="list-style-type: none"> <li>Falta de indicadores para describir estos sistemas</li> <li>Falta de rigurosidad al momento de consolidar y reportar la información regional</li> <li>Las corporaciones autónomas regionales son las encargadas de otorgar los permisos de aprovechamiento en árboles aislados, que podrían ser parte integral de estos sistemas.</li> <li>Posibles traslapes debidos a la definición de bosque</li> <li>Posibles traslapes entre NAMAs</li> </ul>	<p>Posibilidad de doble contabilidad en el MRV.</p> <p>Posible cruce con otras NAMAs.</p> <p>Poca exactitud en los reportes</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Confirmar presencia de información en el SNIF.</li> <li>2) Comparar definiciones y criterios de clasificación del SNIF y del Proyecto Colombiano de Ganadería Sostenible para poder consolidar información.</li> <li>3) Establecer definiciones legales y protocolos de medición y reporte1 para estos sistemas en coordinación con las demás NAMAs y políticas sectoriales (sector económico forestal y agropecuario)</li> <li>4) En paralelo y juntamente con los mismos actores, establecer estrategia de recolección de información.</li> </ol>
	Cercas Vivas	3B1a Tierras Forestales que Permanecen	SNIF-ICA (posible)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Información no recolectada</li> </ul>	<p>No es posible</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Confirmar presencia información relativa a DA y FE en el SNIF-ICA</li> <li>2) Establecer estrategia de recolección de información para estos sistemas en coordinación con las demás NAMAs y políticas sectoriales (sector económico forestal y agropecuario) para diferenciar con bosque y evitar doble contabilidad.</li> <li>3) Desarrollar línea de base12</li> </ol>
	Cortinas o Barreras rompeviento	3B1a Tierras Forestales que Permanecen	SNIF-ICA (posible), FEDEGAN	<p>FEDEGAN posee elementos para establecer una consistente contabilidad de GEI.</p>	<p>Posible doble contabilidad con sistemas silvopastoriles o SAF</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Confirmar presencia información en el SNIF-ICA.</li> <li>2) Comparar definiciones y criterios de clasificación del SNIF y FEDEGAN.</li> <li>3) Establecer definiciones legales y protocolos de medición y reporte12 para estos sistemas en coordinación con las demás NAMAs y políticas sectoriales (sector económico forestal y agropecuario).</li> <li>4) En paralelo y juntamente con los mismos actores, establecer estrategia de recolección de información.</li> <li>5) Desarrollar línea de base.</li> </ol>

## Referencias

Atangana, A. et al. (2014). Definitions and Classification of Agroforestry Systems. Ch. 3. Tropical Agroforestry, Springer Netherlands: 380.

Bassett, T. J. et al. (2007). "Constructing Locality: The terroir Approach in West Africa." Africa: Journal of the International African Institute 77(1): 104-129.

Cash, D. W. et al. (2006). "Scale and cross-scale dynamics: governance and information in a multilevel world." Ecology and Society 11(2): 8.

CONIF et al. (1993). Prácticas agroforestales de la zona andina colombiana estudio de 15 casos. Informe final Proyecto 144-91. Santafé de Bogotá, Colombia.  
<http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/005027/inf1.pdf>.

CORPOICA (2012). Avances y potencial de sistemas agroforestales-silvopastoriles.  
[http://www.elsemillero.net/pdf\\_memorias/Avance%20y%20potencial%20de%20los%20sistemas%20silvopastoriles.pdf](http://www.elsemillero.net/pdf_memorias/Avance%20y%20potencial%20de%20los%20sistemas%20silvopastoriles.pdf).

CORPOICA (2017). "Sistemas agroforestales para mejorar la cacaocultura colombiana." Retrieved 14-07-2018, from <http://www.corpoica.org.co/noticias/generales/sistemas-agroforestales-cacao>.

Criollo Escobar, H. et al. (2016). "Caracterización de los sistemas productivos de café en Nariño, Colombia." Rev. U.D.C.A Act. & Div. Cient. 19(1): 105-113.

CRP6 (2011). Forests, Trees and Agroforestry: Livelihoods, Landscapes and Governance. Bogor, Indonesia, Center for International Forestry Research (CIFOR).

DANE (2012). Agroforestería: una opción para la sustentabilidad agropecuaria. Boletín mensual "Insumos y factores asociados a la producción agropecuaria". Bogotá, Colombia. 6: 1-3.  
[https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/agropecuario/sipsa/insumos\\_factores\\_de\\_produccion\\_diciembre\\_2012.pdf](https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/agropecuario/sipsa/insumos_factores_de_produccion_diciembre_2012.pdf).

DNP (2011). CONPES 3700. Estrategia institucional para la articulación de políticas y acciones en materia de cambio climático en Colombia. Departamento Nacional de Planeación. Bogotá, Colombia, Consejo Nacional de Política Económica y Social República de Colombia.

FAO (2011). Linking sustainability and climate financing: Implications for agriculture. Rome, Italy.

FAO (2012). Mainstreaming climate-smart agriculture into a broader landscape approach. Second Global Conference on Agriculture, Food Security and Climate Change. Hanoi, Vietnam. 3-7 September 2012.

FAO (2014). Agricultura, Silvicultura y otros Usos de la Tierra. Emisiones por fuentes y absorciones por sumideros. División de Estadística de la FAO. Rome, Italy. Working Paper Series ESS/14-02. <http://www.fao.org/3/a-i3671s.pdf>.

FAO (2015). Estimación de emisiones de gases de efecto invernadero en la agricultura Un manual para abordar los requisitos de los datos para los países en desarrollo. Un manual para abordar los requisitos de los datos para los países en desarrollo. Rome, Italy, FAO: 193. <http://www.fao.org/3/a-i4260s.pdf>.

FAO (2016). El estado de los bosques del mundo los bosques y la agricultura: desafíos y oportunidades en relación con el uso de la tierra. Rome, Italy.

FAO (2017). El futuro de la alimentación y la agricultura: Tendencias y desafíos. Roma, Italy, Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). <http://www.fao.org/3/a-i6583e.pdf>.

Farfán, V. F. (2014). Agroforestería y sistemas agroforestales con café. Manizales, Caldas, Colombia, Federación Nacional de Cafeteros de Colombia. [https://www.cenicafe.org/es/publications/Agroforester%C3%ADa\\_y\\_sistemas\\_agroforestales\\_con\\_caf%C3%A9.pdf](https://www.cenicafe.org/es/publications/Agroforester%C3%ADa_y_sistemas_agroforestales_con_caf%C3%A9.pdf).

FEDECACACO (2018). "Federacion Nacional de Cacaoteros. El cacaculotor es lo primero." Retrieved 01-07-2018, from <http://www.fedecacao.com.co/portal/index.php/es/2015-02-12-17-20-59/nacionales>.

FEDEGAN (2018). "Ganadería Colombiana Sostenible." Retrieved 11-07-2018, from <http://www.fedegan.org.co/programas/ganaderia-colombiana-sostenible>.

FNC (2014). Sostenibilidad en acción 2014. Online, Federacion Nacional de Caficultores: 112. [https://www.federaciondefcafeteros.org/static/files/FNC\\_Informe\\_sostenibilidad\\_2014\\_Final.pdf](https://www.federaciondefcafeteros.org/static/files/FNC_Informe_sostenibilidad_2014_Final.pdf).

Graham-Row, E. D. (2011). "Agriculture: Beyond food versus fuel." Nature **474**: 6-8.

Gutiérrez, N. et al. (2018). Sistema de Medición/Monitoreo, Reporte y Verificación (M/MRV) en Colombia: avances y hoja de ruta para su consolidación. Instituto de Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM and Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible - MADS. Bogotá, Colombia, Programa ONU-REDD Colombia.

Hansen, J. et al. (2012). "Perception of climate change." Proceedings of the National Academy of Sciences **109**(37): 2415-2423.

Hart, A. K. et al. (2015). Integrated landscape initiatives in practice: assessing experiences from 191 landscapes in Africa and Latin America. Climate-Smart landscapes: multifunctionality in practice. P. A. Minang, M. Van Noordwijk, O. E. Freeman et al. Nairobi, Kenya, World Agroforestry Centre (ICRAF).

IDEAM (2001). Colombia Primera Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Bogotá, Colombia.  
<http://www.ideam.gov.co/documents/40860/219937/primeracomunicacionnacional/b99663bb-9023-47d1-b54a-41f74cca0b1e>.

IDEAM (2011). Sistemas agroforestales y restauración ecológica como medidas de adaptación al cambio climático en alta montaña. Caso piloto, Proyecto Nacional de Adaptación al Cambio Climático –INAP– componente B. Bogotá, Colombia, IDEAM, Conservación Internacional.  
<http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/022086/GUIASISTEMASFINA L.pdf>.

IDEAM and MADS (2016). Resultados alcanzados por Colombia en la Reducción de Emisiones por Deforestación en el bioma amazónico para los pagos basados en los resultados de REDD+ bajo REM para los años 2013 y 2014. Bogotá, Colombia, Instituto de Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible - MADS.  
[http://www.minambiente.gov.co/images/Atencion\\_y\\_participacion\\_al\\_ciudadano/consultas\\_publicas\\_2015/viceministerio/20160916\\_Reporte\\_REs-REM2013-2014\\_inclAnnex1.pdf](http://www.minambiente.gov.co/images/Atencion_y_participacion_al_ciudadano/consultas_publicas_2015/viceministerio/20160916_Reporte_REs-REM2013-2014_inclAnnex1.pdf).

IDEAM et al. (2016). Inventario nacional y departamental de Gases Efecto Invernadero – Colombia. Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático. Bogotá, Colombia, Instituto de Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM, Programa de Desarrollo de las Naciones Unidas - PNUD, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible - MADS, Departamento Nacional de Planeación - DNP, Fondo para el Medio Ambiente Mundial - FMAM.  
<http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/023634/INGEL.pdf>.

IDEAM et al. (2017). Tercera Comunicación Nacional De Colombia a La Convención Marco De Las Naciones Unidas Sobre Cambio Climático (CMNUCC). Bogotá, Colombia, Instituto de Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM, Programa de Desarrollo de las Naciones Unidas - PNUD, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible - MADS, Departamento Nacional de Planeación - DNP, Fondo para el Medio Ambiente Mundial - FMAM.  
[http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/023731/TCNCC\\_COLOMBIA\\_CMNUCC\\_2017\\_2.pdf](http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/023731/TCNCC_COLOMBIA_CMNUCC_2017_2.pdf).

IGES (2015). One hundred questions and answers about MRV in developing countries. V03. Japan, Institute for Global Environmental Strategies (IGES).  
<https://pub.iges.or.jp/pub/one-hundred-questions-answers-about-mrv-0>.

IPCC (2014). Climate Change 2014: mitigation of climate change. Contribution of working group III to the fifth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Eds: IPCC. United Kingdom and New York, NY, USA, Cambridge University Press, Intergovernmental Panel on Climate Change.

Jamnadas, R. H. et al. (2015). Understanding the Roles of Forests and Tree-based Systems in Food Provision. Forests, Trees and Landscapes for Food Security and

Nutrition: A Global Assessment Report. C. W. Bhaskar Vira, Stephanie Mansourian: 25-50.

Jeffery, S. et al. (2011). "A quantitative review of the effects of biochar application to soils on crop productivity using meta-analysis." Agriculture, Ecosystems & Environment **144**(1): 175-187.

MADR (2017). Documento soporte construcción contribución del sector agropecuario y desarrollo rural. Bogotá, Colombia, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible - MADS.

MADS (2015). Documento Nacional del Sistema de Monitoreo Reporte y Verificación MRV para Colombia (Borrador). Bogotá, Colombia, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible - MADS.

MADS (2016). Política Nacional de Cambio Climático Bogotá, D. C.: Colombia, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS).

MADS (2018). Bosques Territorios de Vida – Estrategia Integral de Control a la Deforestación y Gestión de los Bosques. Bogotá, Colombia, Instituto de Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible - MINAMBIENTE.  
<http://bosquesterritoriosdevida.com/sites/default/files/Estrategia%20Integral%20de%20control%20a%20la%20Deforestacion%20y%20Gestion%20de%20los%20Bosques.pdf>.

MADS (2018). Documento de trabajo sobre la construcción de la NAMA forestal. Bogotá, Colombia, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible - MADS. Unpublished

MADS et al. (2017). Documento Nacional del Sistema de Monitoreo Reporte y Verificación MRV para Colombia. Bogotá, Colombia, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible - MADS.

MADS et al. (2000). Plan Nacional de Desarrollo Forestal. Bogotá, Colombia, Ministerio de Medio Ambiente, Ministerio de Comercio Exterior, Ministerio de Desarrollo Económico, Departamento Nacional de Planeación, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.

MADS and UPRA (2018). Identificación general de la frontera agrícola en Colombia, escala 1:100.000. U. d. P. R. A.-. UPRA. Bogotá, Colombia, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural - MINAGRICULTURA.  
[www.minagricultura.gov.co/Normatividad/Projects\\_Documents/IDENTIFICACION%20GENERAL%20DE%20LA%20FRONTERA%20.pdf](http://www.minagricultura.gov.co/Normatividad/Projects_Documents/IDENTIFICACION%20GENERAL%20DE%20LA%20FRONTERA%20.pdf).

MAVDT (2005). Plan de Acción Nacional de lucha contra la desertificación y la sequía en Colombia. Bogotá, Colombia, Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial - MAVDT,  
The Global Mechanism, United Nations Convention to Combat Desertification - UNCCD,  
Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo - PNUD.

Mazo, N. et al. (2016). "Sistemas agroforestales como estrategia para el manejo de ecosistemas de Bosque seco Tropical en el suroccidente colombiano utilizando los SIG." Cuad. Geogr. Rev. Colomb. Geogr. **25**(1): 65-77.

Minang, P. A. et al. (2011). Agroforestry in REDD+: Opportunities and Challenges. Nairobi, Kenya ASB Partnership for the Tropical Forest Margins. ASB Policy Brief. **26**.

Minang, P. A., van Noordwijk, M., Freeman, O. E., Mbow, C., de Leeuw, J., & Catacutan, D. (eds.) (2015). Climate-Smart Landscapes: Multifunctionality In Practice. Nairobi, Kenya, World Agroforestry Centre (ICRAF). [http://www.asb.cgiar.org/climate-smart-landscapes/digital-edition/resources/Climate-Smart\\_Landscapes-LR.pdf](http://www.asb.cgiar.org/climate-smart-landscapes/digital-edition/resources/Climate-Smart_Landscapes-LR.pdf).

ONU-REDD (2013). Sistemas Nacionales de Monitoreo de los Bosques: monitoreo y medición, reporte verificación (M y MRV) en el contexto de las actividades de REDD+, FAO, PNUD, PNUMA.

Proyecto Ganadería Colombiana Sostenible (2018). "Sistemas Silvopastoriles." Retrieved 12-07-18, from <http://ganaderiacolombianasostenible.co/web/index.php/sistemas-silvopastoriles/>.

Robiglio, V. et al. (2015). Diagnostico de los productores familiares en la Amazonia Peruana. Lima, Peru, ICRAF Oficina Regional para America Latina.

Rosenstock, T. et al. (2018). Not seeing the forest for the trees. Measurement, reporting and verification (MRV) of agroforestry in the UNFCCC, CGIAR Research Program on Climate Change, Agriculture and Food Security (CCAFS). Unpublished

Santos, L. et al. (2018). Manejo forestal sostenible a través de la forestería comunitaria: Una propuesta técnica, institucional y financiera para promover en Colombia. Bogotá, Colombia, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible-MADS, Programa ONU-REDD.

Sayer, J. et al. (2013). "Ten principles for a landscape approach to reconciling agriculture, conservation, and other competing land uses." Proceedings of the National Academy of Sciences **110**(21): 8349-8356.

Smith, P. et al. (2014). Agriculture, Forestry and Other Land Use (AFOLU). Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. O. Edenhofer, R. Pichs-Madruga, Y. Sokona, E. Farahani, S. Kadner, K. Seyboth, A. Adler, I. Baum, S. Brunner, P. Eickemeier, B. Kriemann, J. Savolainen, S. Schlömer, C. von Stechow, T. Zwickel and J.C. Minx. Cambridge, UK and New York, NY, USA, Cambridge University Press.

Tannia Ammour et al. (2012). Producción de madera en sistemas agroforestales de Centroamérica. G. Detlefsen and E. Somarriba. Turrialba, Costa Rica. Serie Tecnica. Manual tecnico, 109, CATIE. [http://repositorio.bibliotecaorton.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/3512/Produccion\\_de\\_madera\\_en\\_sistemas\\_agroforestales.pdf?sequence=2&isAllowed=y](http://repositorio.bibliotecaorton.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/3512/Produccion_de_madera_en_sistemas_agroforestales.pdf?sequence=2&isAllowed=y).

UNFCCC (2014). Methodological tool Estimation of carbon stocks and change in carbon stocks of trees and shrubs in A/R CDM project activities. Version 04.2.

[https://cdm.unfccc.int/methodologies/ARmethodologies/tools/ar-am-tool-14-v2.1.0.pdf/history\\_view](https://cdm.unfccc.int/methodologies/ARmethodologies/tools/ar-am-tool-14-v2.1.0.pdf/history_view).

UNFCCC (2015). Adoption of the Paris Agreement. Twenty-first session Paris, 30 November to 11 December 2015 Agenda item 4(b) Durban Platform for Enhanced Action (decision 1/CP.17). Adoption of a protocol, another legal instrument, or an agreed outcome with legal force under the Convention applicable to all Parties, UNFCCC.

<https://unfccc.int/resource/docs/2015/cop21/eng/l09r01.pdf>.

Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA) (2018). "Frontera agrícola nacional: la cancha del sector agropecuario para el desarrollo rural sostenible." Retrieved 2018, from [http://upra.gov.co/sala-de-prensa/noticias/-/asset\\_publisher/GEKyUuxHYSXZ/content/frontera-agricola-nacional-la-cancha-del-sector-agropecuario-para-el-desarrollo-rural-sostenible](http://upra.gov.co/sala-de-prensa/noticias/-/asset_publisher/GEKyUuxHYSXZ/content/frontera-agricola-nacional-la-cancha-del-sector-agropecuario-para-el-desarrollo-rural-sostenible).

Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA) (2018). Metodología para la identificación general de la frontera agrícola en Colombia. Bogotá, Colombia, UPRA. <http://upra.gov.co/documents/10184/13821/METODOLOG%C3%8DA+PARA+LA+IDENTIFICACI%C3%93N+GENERAL+DE+LA+FRONTERA+AGR%C3%8DCOLA+EN+COLOMBIA/ce78c465-9306-4937-ab73-129f3b5c928a>.

van Noordwijk, M. et al. (2011). How trees and people can co-adapt to climate change: reducing vulnerability through multifunctional agroforestry landscapes. *Reducing vulnerability in multifunctional landscapes*. Nairobi, Kenya, World Agroforestry Centre (ICRAF).

Wu, J. and Y. Qi (2000). "Dealing with scale in landscape analysis: An overview." *Geographic Information Sciences* 6(1): 1-5.

Yepes, A. P. et al. (2011). Protocolo para la estimación nacional y subnacional de biomasa - carbono en Colombia. Bogotá, Colombia, Instituto de Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM: 162.

<http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/022101/022101.htm>.

Zomer, R. J. et al. (2014). Trees on Farms: An Update and Reanalysis of Agroforestry's Global Extent and Socio-ecological Characteristics. . Bogor, Indonesia. *Working Paper 179* World Agroforestry Centre (ICRAF) Southeast Asia Regional Program.

<http://www.worldagroforestry.org/downloads/Publications/PDFS/WP14064.pdf>.

## Working Paper series

240. The national agroforestry policy of India: experiential learning in development and delivery phases. <http://dx.doi.org/10.5716/WP16143.PDF>

241. Agroforestry and forestry in Sulawesi series: Livelihood strategies and land-use system dynamics in Gorontalo. <http://dx.doi.org/10.5716/WP16157.PDF>

242. Seri Agroforestri dan Kehutanan di Sulawesi: Strategi mata pencaharian dan dinamika sistem penggunaan lahan di Gorontalo. <http://dx.doi.org/10.5716/WP16158.PDF>

243. Ruang, Gender dan Kualitas Hidup Manusia: Sebuah studi Gender pada komunitas perantau dan pengelola kebun di Jawa Barat. <http://dx.doi.org/10.5716/WP16159.PDF>

244. Gendered knowledge and perception in managing grassland areas in East Sumba, Indonesia. <http://dx.doi.org/10.5716/WP16160.PDF>

245. Pengetahuan dan persepsi masyarakat pengelola padang aavana, Sebuah Kajian Gender di Sumba Timur. <http://dx.doi.org/10.5716/WP16161.PDF>

246. Dinamika Pengambilan Keputusan pada komunitas perantau dan pengelola kebun di Jawa Barat. <http://dx.doi.org/10.5716/WP16162.PDF>

247. Gaharu (eaglewood) domestication: biotechnology, markets and agroforestry options. <http://dx.doi.org/10.5716/WP16163.PDF>

248. Marine habitats of the Lamu-Kiunga coast: an assessment of biodiversity value, threats and opportunities. <http://dx.doi.org/10.5716/WP16167.PDF>

249. Assessment of the biodiversity in terrestrial landscapes of the Witu protected area and surroundings, Lamu County Kenya. <http://dx.doi.org/10.5716/WP16172.PDF>

250. An ecosystem services perspective on benefits that people derive from biodiversity of Coastal forests in Lamu County, Kenya <http://dx.doi.org/10.5716/WP16173.PDF>

251. Assessment of the biodiversity in terrestrial and marine landscapes of the proposed Laga Badana National Park and surrounding areas, Jubaland, Somalia. <http://dx.doi.org/10.5716/WP16174.PDF>

## 2017

252. Preferensi Petani terhadap Topik Penyuluhan dan Penyebaran Informasi Agroforestri di Indonesia <http://dx.doi.org/10.5716/WP16181.PDF>

253. Seri Agroforestri dan Kehutanan di Sulawesi: Keanekaragaman hayati jenis pohon pada hutan rakyat agroforestri di DAS Balangtieng, Sulawesi Selatan <http://dx.doi.org/10.5716/WP16182.PDF>

254. Potensi dan Tantangan dalam Pengembangan Skema Ko-Investasi Jasa Lingkungan di Kabupaten Buol, Indonesia. <http://dx.doi.org/10.5716/WP17008.PDF>

255. Keragaman Jenis Pohon dan Pemanfaatannya oleh Masyarakat di Kabupaten Buol, Indonesia. <http://dx.doi.org/10.5716/WP17009.PDF>
256. Kerentanan dan preferensi sistem pertanian petani di Kabupaten Buol, Indonesia. <http://dx.doi.org/10.5716/WP17010.PDF>
257. Dinamika Perubahan Penggunaan/Tutupan Lahan Serta Cadangan Karbon di Kabupaten Buol, Indonesia. <http://dx.doi.org/10.5716/WP17011.PDF>
258. The effectiveness of the volunteer farmer trainer approach vis-à-vis other information sources in dissemination of livestock feed technologies in Uganda. <http://dx.doi.org/10.5716/WP17104.PDF>
259. Agroforestry and forestry in Sulawesi series: Impact of agricultural-extension booklets on community livelihoods in South and Southeast Sulawesi. <http://dx.doi.org/10.5716/WP17125.PDF>
260. Petani Menjadi Penyuluh, Mungkinkah? Sebuah Pendekatan Penyuluhan dari Petani ke Petani di Kabupaten Sumb Timur. <http://dx.doi.org/10.5716/WP17145.PDF>
261. Dampak Perubahan Tutupan Lahan terhadap Kondisi Hidrologi di Das Buol, Kabupaten Buol, Sulawesi Tengah: Simulasi dengan Model Genriver <http://dx.doi.org/10.5716/WP17146.PDF>
262. Analisis Tapak Mata Air Umbulan, Pasuruan, Jawa Timur. Kajian elemen biofisik dan persepsi masyarakat. <http://dx.doi.org/10.5716/WP17147.PDF>
263. Planned comparisons demystified. <http://dx.doi.org/10.5716/WP17354.PDF>
264. Soil health decision support for NERC digital soil platforms: A survey report <http://dx.doi.org/10.5716/WP17355.PDF>
265. Seri Pembangunan Ekonomi Pedesaan Indonesia: Menanam di bukit gundul: Pengetahuan masyarakat lokal dalam upaya restorasi lahan di Sumba Timur. <http://dx.doi.org/10.5716/WP17356.PDF>
266. Tree diversity and carbon stock in three districts of Kutai Timur, Pasir and Berau, East Kalimantan. <http://dx.doi.org/10.5716/WP17357.PDF>
267. Tree Diversity and Carbon Stock in Various Land Use Systems of Banyuasin and Musi Banyuasin Districts, South Sumatera. <http://dx.doi.org/10.5716/WP17358.PDF>
268. Tree diversity and carbon stock in various land cover systems of Jayapura, Jayawijaya and Merauke Districts, Papua Province. <http://dx.doi.org/10.5716/WP17359.PDF>
269. Modelling tree production based on farmers' knowledge: case for kapok (Ceiba pentandra) and candlenut (Aleurites mollucana) under various agroforestry scenarios. <http://dx.doi.org/10.5716/WP17361.PDF>

270. The Impact of Land Cover and Climate Change on Present and Future Watershed Condition. Study case: Tugasan, Alanib and Kulasihan Sub-watershed of Manupali Watershed, Lantapan, Bukidnon, Philippines. <http://dx.doi.org/10.5716/WP17362.PDF>

271. Tree Diversity and Above-ground Carbon Stock estimation in Various Land use Systems in Banjarnegara, Banyumas and Purbalingga, Central Java. <http://dx.doi.org/10.5716/WP17363.PDF>

272. Agroforestry and Forestry in Sulawesi series: Landscape Management Strategies in Sulawesi: Review of Intervention Options. <http://dx.doi.org/10.5716/WP17364.PDF>

273. Household Food-Security and Nutritional Status of Women and Children in Buol Regency, Central Sulawesi, Indonesia. <http://dx.doi.org/10.5716/WP17365.PDF>

274. Palm oil expansion in tropical forest margins or sustainability of production? Focal issues of regulations and private standards. <http://dx.doi.org/10.5716/WP17366.PDF>

## 2018

275. Decision analysis methods guide: Agricultural policy for nutrition <http://dx.doi.org/10.5716/WP18001.PDF>

276. Supporting human nutrition in Africa through the integration of new and orphan crops into food systems: Placing the work of the African Orphan Crops Consortium in context. <http://dx.doi.org/10.5716/WP18003.PDF>

277. Seri Pembangunan Ekonomi Pedesaan Indonesia. Pilihan Manajemen Budidaya Kacang Tanah sebagai Upaya untuk Memperbaiki Penghidupan Masyarakat Haharu. <http://dx.doi.org/10.5716/WP18004.PDF>

278. Estudio de línea de base CCAFS a nivel de hogar en Nicaragua y Costa Rica Fase de diagnóstico del estudio: “Contribución de la diversidad arbórea a los medios de vida para la adaptación y la mitigación al cambio climático <http://dx.doi.org/10.5716/WP18005.PDF>

279. Understanding tree cover transition, drivers and stakeholder perspectives for effective landscape governance. A case study in Na Nhan commune, Dien Bien province, Vietnam. <http://dx.doi.org/10.5716/WP18006.PDF>

280. El Sistema “Quesungual”: Agroforestería y manejo de suelos para la producción de maíz y frijol en laderas. <http://dx.doi.org/10.5716/WP18007.PDF>

281. Probabilistic Decision Modelling to Determine Impacts on Natural Resource Management and Livelihood Resilience in Marsabit County, Kenya <http://dx.doi.org/10.5716/WP18008.PDF>

282. Shifting discourse, shifting power: how is climate change mitigation and justice negotiated in Indonesia? <http://dx.doi.org/10.5716/WP18009.PDF>

283. Result of Land Use Planning and Land Administration (LULA) Implementation in South Sumatra, East Kalimantan, Central Java and Papua

<http://dx.doi.org/10.5716/WP18010.PDF>

284. Farmers' preferences for training topics and dissemination of agroforestry information in Indonesia DOI: <http://dx.doi.org/10.5716/WP18015.PDF>

285. CSA-Diagnostic (CSA-Dx): A primer for investigating the 'climate-smartness' of ag technologies. <http://dx.doi.org/10.5716/WP18020.PDF>

286. An analysis of the vulnerability of poor communities in Yunnan Province, China <http://dx.doi.org/10.5716/WP18021.PDF>

287. Gendered space and quality of life: gender study of out-migration and smallholding agroforestry communities in West Java Province, Indonesia. <http://dx.doi.org/10.5716/WP18024.PDF>

288. Evaluation of UTZ certification coffee businesses in Guatemala, Honduras and Nicaragua. <http://dx.doi.org/10.5716/WP18028.PDF>

289. Agroforestry species of Peru: annotated list and contribution to prioritization for genetic conservation. <http://dx.doi.org/10.5716/WP18029.PDF>

290. Indonesia Rural Economic Development Series. Growing plants on a barren hill: local knowledge as part of land restoration in Sumba Timur, Indonesia. DOI: <http://dx.doi.org/10.5716/WP18030.PDF>

291. Assessing the Downstream Socioeconomic Impacts of Agroforestry in Kenya DOI: <http://dx.doi.org/10.5716/WP18033.PDF>

The World Agroforestry (ICRAF) is a centre of scientific excellence that harnesses the benefits of trees for people and the environment. Leveraging the world's largest repository of agroforestry science and information, we develop knowledge practices, from farmers' fields to the global sphere, to ensure food security and environmental sustainability.

ICRAF is the only institution that does globally significant agroforestry research in and for all of the developing tropics. Knowledge produced by ICRAF enables governments, development agencies and farmers to utilize the power of trees to make farming and livelihoods more environmentally, socially and economically sustainable at multiple scales.



United Nations Avenue, Gigiri • PO Box 30677 • Nairobi, 00100 • Kenya

Telephone: +254 20 7224000 or via USA +1 650 833 6645

Fax: +254 20 7224001 or via USA +1 650 833 6646

Email: [worldagroforestry@cgiar.org](mailto:worldagroforestry@cgiar.org) • [www.worldagroforestry.org](http://www.worldagroforestry.org)