

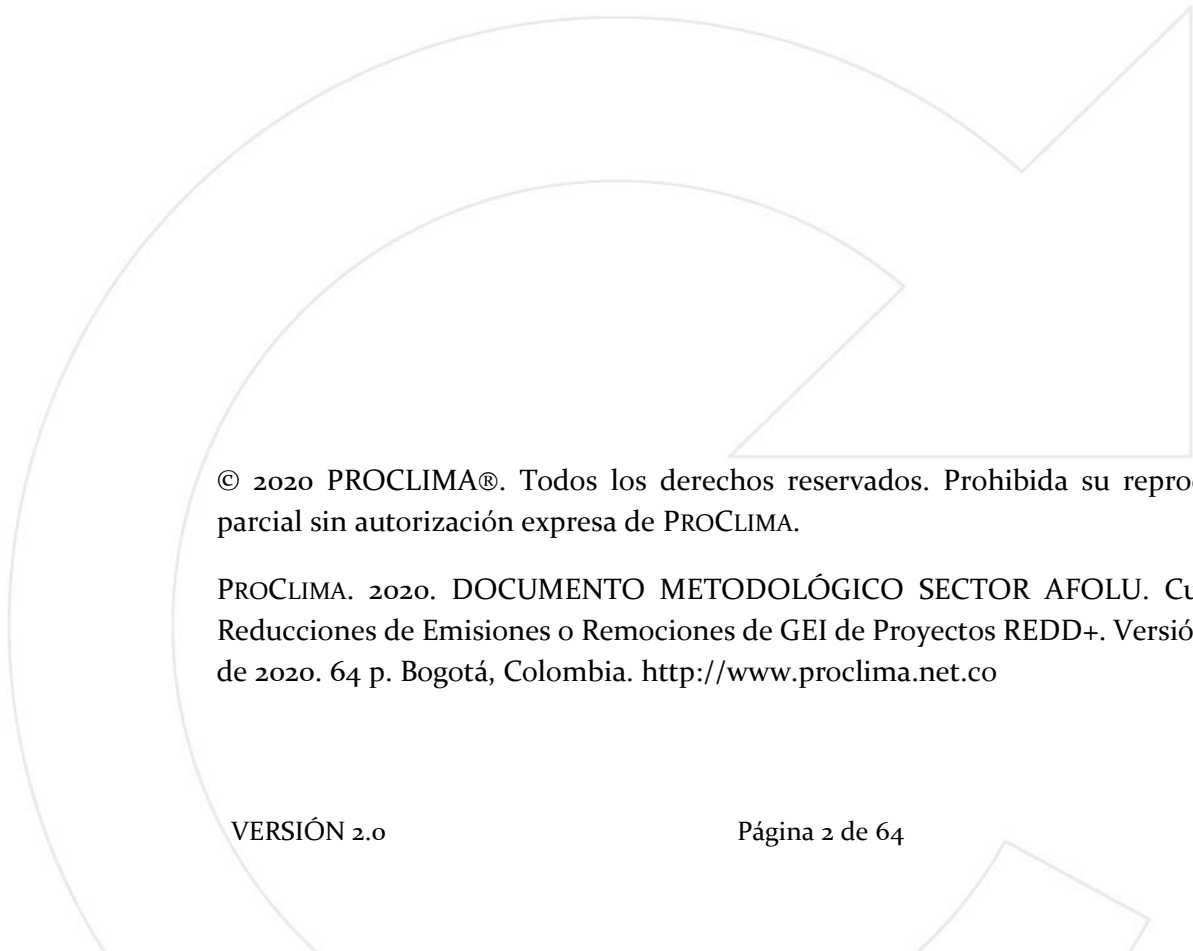
DOCUMENTO METODOLÓGICO SECTOR AFOLU

Cuantificación de las Reducciones de Emisiones o Remociones de GEI de Proyectos REDD+

PROCLIMA®

VERSIÓN 2.0 | 13 de abril de 2020

PROCLIMA www.proclima.net.co

A large, light grey, stylized letter 'C' that serves as a background watermark for the page. It is composed of two concentric arcs and a vertical line on the right side.

© 2020 PROCLIMA®. Todos los derechos reservados. Prohibida su reproducción total o parcial sin autorización expresa de PROCLIMA.

PROCLIMA. 2020. DOCUMENTO METODOLÓGICO SECTOR AFOLU. Cuantificación de Reducciones de Emisiones o Remociones de GEI de Proyectos REDD+. Versión 2.0. 13 de abril de 2020. 64 p. Bogotá, Colombia. <http://www.proclima.net.co>

Tabla de contenido

1	Introducción.....	8
1.1	Objetivos	8
2	Versión y vigencia.....	9
3	Alcance.....	9
4	Condiciones de aplicabilidad.....	9
5	Referencias normativas.....	10
6	Términos y definiciones.....	11
7	Depósitos de carbono y fuentes de GEI	16
7.1	Depósitos de carbono.....	16
7.2	Fuentes de GEI.....	17
8	Límites espaciales y temporales	18
8.1	Áreas elegibles para los Proyectos REDD+	18
8.1.1	Adición de áreas con posterioridad a la validación	18
8.2	Región de referencia para la estimación de la línea base	19
8.2.1	Estimación de la línea base de deforestación y degradación a partir del promedio histórico	19
8.2.2	Estimación de la línea base de deforestación a partir de modelación	20
8.3	Área de fugas.....	20
8.4	Periodo de análisis	21
8.4.1	Línea base de deforestación y degradación a partir del promedio histórico	21
8.4.2	Línea base de deforestación a partir de modelación	21
8.4.3	Estimación de las emisiones del proyecto REDD+	21
9	Identificación del escenario de línea base y adicionalidad	21
10	Causas y agentes de deforestación y/o degradación	27
10.1	Dimensiones espaciales y temporales	27
10.2	Contexto	27

10.3	Actores clave, intereses y motivaciones	28
10.4	Actividades económicas y su importancia	28
10.5	Impacto directo e indirecto	28
10.6	Relaciones y sinergias	29
10.7	Cadena de eventos de deforestación y degradación	29
11	Actividades REDD+	29
12	Salvaguardas REDD+	30
13	Reducción de emisiones de GEI por actividades REDD+	37
13.1	Manejo de la incertidumbre	37
13.2	Datos de actividad	38
13.2.1	Deforestación	38
	Estimación de la deforestación a partir del promedio histórico	38
	Deforestación histórica anual en el escenario sin proyecto REDD+	38
	Deforestación proyectada anual en el escenario con proyecto REDD+	39
	Deforestación histórica anual en el área de fugas	40
	Deforestación proyectada anual en el área de fugas en el escenario con proyecto	40
	Estimación de la deforestación a partir de modelación	40
	Deforestación proyectada anual en el escenario con proyecto REDD+	41
	Deforestación proyectada anual en el área de fugas en el escenario con proyecto	42
13.2.2	Degradación	42
	Degradación histórica anual en el área de proyecto en el escenario sin proyecto REDD+ ...	44
	Degradación histórica anual en el área de fugas en el escenario sin proyecto REDD+	45
	Degradación proyectada anual en el área del proyecto en el escenario con proyecto REDD+	46
	Degradación proyectada anual en el área de fugas en el escenario con proyecto REDD+	46
13.3	Factores de emisión	47
13.3.1	Deforestación	47
	Factor de emisión de carbono en la biomasa total	48
	Factor de emisión de carbono en el suelo	49
13.3.2	Degradación	49

13.4	Emisiones de GEI en el periodo de análisis	51
13.4.1	Deforestación	51
13.4.2	Degradación	52
13.5	Reducción de emisiones de GEI esperadas con la implementación de las actividades REDD+	53
13.5.1	Deforestación	53
13.5.2	Degradación	54
14	Plan de monitoreo	54
14.1	Monitoreo de los límites del proyecto	55
14.2	Monitoreo de la ejecución de las actividades REDD+	55
14.3	Monitoreo de las salvaguardas REDD+	56
14.4	Monitoreo de la permanencia del proyecto REDD+	56
14.5	Monitoreo de las emisiones del proyecto	56
14.5.1	Datos de actividad	57
	Deforestación anual en el área de proyecto	57
	Deforestación anual en el área de fugas	57
	Degradación anual en el área del proyecto	58
	Degradación anual en el área de fugas	59
14.5.2	Emisiones de GEI en el periodo de análisis	60
	Deforestación	60
14.5.3	Cuantificación de la reducción de emisiones del proyecto	61
	Deforestación	61
	Degradación	62
14.6	Procedimientos de control de calidad y aseguramiento de la calidad	62
14.6.1	Revisión del procesamiento de la información	62
14.6.2	Registro y sistema de archivo de los datos	63

Listado de tablas

Tabla 1. Selección de los depósitos de carbono.....	17
Tabla 2. Fuentes de emisión y GEI seleccionados	17
Tabla 3. Salvaguardas Nacionales REDD+.....	31
Tabla 4. Clases de fragmentación.....	44
Tabla 5. Transición clases de fragmentación (ha)	44
Tabla 6. Biomasa aérea, subterránea y total con sus equivalencias en C y CO ₂ e para los cinco biomas de Colombia.	48
Tabla 7. Carbono orgánico del suelo (COS), COS _{20AÑOS} y COSeq para los cinco biomas de Colombia. 49	
Tabla 8. Biomasa aérea por clase de fragmentación	49
Tabla 9. Diferencia biomasa aérea por tipo de fragmentación	50
Tabla 10. Monitoreo de la ejecución de las actividades REDD+	55
Tabla 11. Monitoreo de la ejecución de las actividades REDD+	56

Siglas y acrónimos

AFOLU	Agricultura, Silvicultura y Otros Usos del Suelo
A/R (AR)	Forestación y reforestación
ANLA	Autoridad Nacional de Licencias Ambientales
BA	Biomasa aérea
BS	Biomasa subterránea
BT	Biomasa total
CBF	Contenido de carbono de la biomasa total
CCV	Créditos de Carbono Verificados
CDM	Mecanismo de Desarrollo Limpio (Clean Development Mechanism)
CH ₄	Metano
CMNUCC	Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático
CO ₂	Dióxido de carbono
CO _{2e}	Dióxido de carbono equivalente
COS	Carbono orgánico del suelo
CSB	Cambio en la superficie cubierta por bosque
EA	Emisión Anual
f	Fracción de carbono de la materia seca
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
GEI	Gases de Efecto Invernadero
ICONTEC	Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación
IDEAM	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales
INGEI	Inventario Nacional de Gases Efecto Invernadero
IPCC	Panel Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático (Intergovernmental Panel on Climate Change)
N ₂ O	Óxido nitroso
NREFF	Nivel de Referencia de Emisiones Forestales
NTC	Norma Técnica Colombiana
QA/QC	Sistema de medidas y control de calidad (Quality Control/Assurance Control)
RE	Reducción de emisiones por deforestación evitada
RED	Reducción de emisiones por degradación evitada
REDD+	Reducción de las Emisiones debidas a la Deforestación, la Degradación y la conservación del bosque, el manejo sostenible o la mejora de las reservas de carbono en los bosques.
SIG	Sistema de Información Geográfica
SMBYC	Sistema de monitoreo de bosques y carbono

1 Introducción

Esta metodología provee a los titulares de iniciativas de mitigación de GEI - Proyectos REDD+, las buenas prácticas relacionadas con los procedimientos, modelos, parámetros y datos para cuantificar las remociones de GEI, atribuibles a las actividades de proyecto.

Para la aplicación de esta metodología es condición necesaria que, las áreas en los límites del proyecto cuenten con una cobertura de bosque que ha permanecido estable, mínimo durante un periodo de diez años contados hacia atrás desde la fecha de inicio de la iniciativa.

Los titulares de las iniciativas que aplican esta metodología pueden optar por excluir o incluir la cuantificación de algunos de los depósitos de carbono.

La metodología contempla los aspectos relacionados con la definición de actividades REDD+, los límites espaciales y temporales, causas y agentes de deforestación y degradación, la identificación del escenario de línea base y adicionalidad, el manejo de la incertidumbre en la cuantificación de línea base y resultados de mitigación, el manejo de riesgos y fugas y el manejo de no permanencia, así como el cumplimiento de las salvaguardas REDD+.

Esta metodología contempla la estimación de la deforestación y degradación histórica, de acuerdo con los procedimientos aplicados por el país para la estimación de la reducción de emisiones, con el objetivo de facilitar el anidamiento a los niveles subnacionales o, al nivel nacional que defina el país como parte de su estrategia para la estimación de emisiones por deforestación y degradación.

Los titulares de las iniciativas podrán presentar desviaciones metodológicas para ajustar la estimación de reducción de emisiones a características específicas del proyecto siempre y cuando se complete el proceso de aprobación por parte de PROCLIMA¹.

Esta metodología debe ser empleada por iniciativas de mitigación de GEI para certificarse y registrarse con el “Programa de Certificación y Registro de Iniciativas de Mitigación de GEI y otros Proyectos de Gases Efecto Invernadero”. Programa PROCLIMA.

1.1 Objetivos

Los objetivos del documento metodológico “Cuantificación de las Reducciones o Remociones de Emisiones de GEI de proyectos REDD+” (en adelante denominado esta Metodología) son:

¹ Previo a la validación del proyecto REDD+, el titular del proyecto debe presentar una propuesta detallada de desviación metodológica que incluya un análisis acerca del cumplimiento de: a) los principios dispuestos en la Norma ISO 14064-2:2006; numeral 3 y b) los requerimientos de la resolución 1447 del 01 de agosto de 2018. PROCLIMA revisará la propuesta y si contiene información suficiente para evaluación, asignará un experto para la revisión. El resultado de la revisión indicará si la desviación metodológica es viable y los aspectos adicionales que se deban incluir en la versión final del documento del proyecto.

- (a) Brindar los requisitos para la cuantificación de reducciones de emisiones o remociones de GEI de Proyectos REDD+;
- (b) Proporcionar los requerimientos metodológicos para la identificación de la línea base de Proyectos REDD+;
- (c) Proveer las exigencias metodológicas para demostrar adicionalidad de los Proyectos REDD+;
- (d) Describir los requisitos para el monitoreo y seguimiento de los Proyectos REDD+;
- (e) Facilitar la articulación de la contabilidad del proyecto con la contabilidad nacional;

2 Versión y vigencia

Este documento constituye la Versión 2.0. Abril 13 de 2020.

La presente versión podrá ser actualizada periódicamente y los usuarios previstos deberán asegurarse de emplear la versión más reciente del documento.

Los titulares de las iniciativas de mitigación de GEI contarán con un periodo de transición de tres meses, para el uso de la versión actualizada a partir de su publicación.

3 Alcance

Esta metodología corresponde a una metodología de: línea base, cuantificación de reducciones de emisiones o remociones de GEI y monitoreo de proyectos REDD+.

Esta Metodología se limita a las siguientes categorías de proyectos REDD+:

- (a) Reducción de emisiones por deforestación;
- (b) Reducción de emisiones por degradación.

Esta metodología deberá ser empleada por iniciativas de mitigación de GEI para certificarse y registrarse con el “Programa de Certificación y Registro de Iniciativas de Mitigación de GEI y otros Proyectos de Gases Efecto Invernadero”. Programa PROCLIMA.

4 Condiciones de aplicabilidad

Esta Metodología es aplicable bajo las siguientes condiciones:

- a) Las áreas en los límites geográficos del proyecto corresponden a la categoría de bosque (de acuerdo con la definición del Sistema de Monitoreo de Bosques y Carbono) al inicio de las actividades del proyecto y diez años antes de la fecha de inicio del proyecto;
- b) Las causas de la deforestación identificadas incluyen: ampliación de la frontera agropecuaria, minería, extracción de madera y expansión de infraestructura;
- c) Las causas de la degradación forestal identificadas incluyen: tala selectiva, extracción de leña, incendios forestales, pastoreo en bosque y expansión de la frontera agropecuaria – cultivos de uso ilícito²;
- d) No se espera que ocurra la reducción de la deforestación o de la degradación en ausencia del proyecto;
- e) Es posible que en las áreas deforestadas las reservas de carbono en la materia orgánica del suelo, la hojarasca y la madera muerta disminuyan, o permanezcan estables;
- f) La cuantificación de GEI diferentes al CO₂ deben ser incluidos en la cuantificación de emisiones causadas por incendios forestales durante el periodo de monitoreo;
- g) Las actividades que constituyen el proyecto REDD+ no darán lugar a la violación de ninguna ley aplicable.

Esta metodología permite la inclusión de áreas del proyecto que corresponden a la categoría de humedales y/o contengan suelos orgánicos. No obstante, el titular de la iniciativa deberá presentar a PROCLIMA una aproximación metodológica con los datos de actividad, factores de emisión y la cuantificación de reducción de emisiones por deforestación y degradación evitada que serían aplicados³.

5 Referencias normativas

Las siguientes referencias son indispensables para la aplicación de esta Metodología:

- (a) El Programa PROCLIMA. Programa de Certificación y Registro de Iniciativas de Mitigación de GEI y otros Proyectos de Gases Efecto Invernadero, en su versión más reciente;

² El titular de la iniciativa puede incluir causas de degradación diferentes a las descritas en este numeral a través de: una descripción cualitativa y cuantitativa de la relación entre las causas de degradación y las actividades del proyecto. No se permitirá la inclusión de causas de degradación que persistan en el escenario con proyecto.

³ Previo a la validación del proyecto REDD+, el titular del proyecto debe presentar una propuesta detallada que incluya, además, un análisis acerca del cumplimiento de: a) los principios dispuestos en la Norma ISO 14064-2:2006; numeral 3 y b) los requerimientos de la resolución 1447 del 01 de agosto de 2018. PROCLIMA revisará la aproximación e indicará si es viable y los aspectos adicionales que se deban incluir en la versión final del documento del proyecto.

- (b) La legislación nacional vigente, relacionada con proyectos REDD+, o aquella que la modifique o actualice;
- (c) La resolución 1447/2018, o aquella que la modifique o actualice;
- (d) Estrategia Integral de Control a la Deforestación y Gestión de los Bosques;
- (e) Interpretación Nacional de las Salvaguardas Sociales y Ambientales para REDD+ en Colombia;
- (f) Lineamientos conceptuales y metodológicos para la caracterización de causas y agentes de la deforestación en Colombia;
- (g) Propuesta de nivel de referencia de las emisiones forestales por deforestación en el Bioma Amazónico de Colombia para pago por resultados de REDD+ bajo la CMNUCC;
- (h) Estimación de la degradación de bosques de Colombia a través de un análisis de fragmentación;
- (i) Directrices del IPCC 2006 y 2019 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero. Volumen 4. Agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra.
- (j) Las directrices, otras orientaciones y/o guías que defina PROCLIMA, en el ámbito de los proyectos en el sector AFOLU;

6 Términos y definiciones

Adicionalidad

Es la característica que permite demostrar que las reducciones de emisiones o remociones de GEI derivadas de la implementación de una iniciativa de mitigación de GEI generan un beneficio neto a la atmosfera en términos de emisiones reducidas o removidas de GEI.

Se consideran adicionales aquellas reducciones de emisiones o remociones de GEI que el titular de la iniciativa de mitigación de GEI demuestre que no hubiesen ocurrido en ausencia de la iniciativa de mitigación de GEI, teniendo en consideración lo dispuesto en la sección 9 de este documento.

AFOLU (Sector de agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra)

Sector que comprende las emisiones y/o remociones de gases efecto invernadero atribuibles a actividades de proyecto en los sectores agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra.

Agentes de deforestación

Personas, grupos sociales o instituciones (públicas o privadas) que, influenciadas o motivadas por una serie de factores o causas subyacentes, toman la decisión de convertir los bosques naturales hacia otras coberturas y usos, y cuyas acciones se ven manifestadas en el territorio a través de una o más causas directas.

Áreas elegibles

Áreas que cumplen con la condición de presencia de bosque, en las fechas de referencia establecidas por el Programa PROCLIMA. Es decir, las áreas dentro de los límites geográficos del proyecto corresponden a la categoría de bosque (de acuerdo con la definición del Sistema de Monitoreo de Bosques y Carbono), al inicio de las actividades del proyecto, y diez años antes de la fecha de inicio del proyecto.

Bosque

Tierra ocupada principalmente por árboles, que puede contener arbustos, palmas, guaduas, hierbas y lianas, en la que predomina la cobertura arbórea con una densidad mínima del dosel de 30%, una altura mínima del dosel (in situ) de 5 m al momento de su identificación, y un área mínima de 1,0 ha. Se excluyen las coberturas arbóreas de plantaciones forestales comerciales, cultivos de palma, y árboles sembrados para la producción agropecuaria.

La definición de bosque hace referencia a bosque natural. Esta definición es consecuente con los criterios definidos por la CMNUCC en su decisión 11/COP.7, con la definición adoptada por Colombia ante el Protocolo de Kyoto, así como con la definición de la cobertura de bosque natural incluida en la adaptación para Colombia de la leyenda de la metodología Corine Land Cover -CLC Colombia-.

Causas directas de deforestación

Las causas directas de la deforestación⁴ se relacionan con actividades humanas que afectan directamente los bosques. Agrupan los factores que operan a escala local, diferentes a las condiciones iniciales estructurales o sistémicas, los cuales se originan en el uso de la tierra y que afectan la cobertura forestal mediante el aprovechamiento del recurso arbóreo, o su eliminación para dar paso a otros usos.

Causas subyacentes de deforestación

Las causas subyacentes son factores que refuerzan las causas directas de la deforestación. Agrupan variables sociales, políticas, económicas, tecnológicas y culturales, que constituyen

⁴ En la mayoría de los estudios a nivel nacional e internacional, el término “causa directa” equivale al concepto de “motor”, “driver”, o “impulsor” de la deforestación.

las condiciones iniciales en las relaciones estructurales existentes entre sistemas humanos y naturales. Estos factores influyen en las decisiones tomadas por los agentes y ayudan a explicar por qué se presenta el fenómeno de deforestación.

Deforestación

Se define deforestación como la conversión directa, o inducida de la cobertura de bosque a otro tipo de cobertura de la tierra en un período de tiempo determinado.

Degradación

Reducción persistente de las reservas de carbono almacenadas en bosques, que pueden estar asociados con un decrecimiento sostenido y medible del dosel del bosque y/o del número de árboles por hectárea, siendo siempre el porcentaje de cobertura de bosque mayor a 30%.

Depósito de carbono

Compartimiento en el cual ocurren los cambios en las existencias de carbono en ecosistemas terrestres (biomasa aérea, biomasa subterránea, madera muerta, hojarasca, materia orgánica del suelo), de acuerdo con lo definido en las Directrices del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés) para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero.

Fecha de inicio del proyecto

Fecha en la cual comienzan las actividades que se traducirán en reducciones de emisiones y/o remociones efectivas de GEI. Para los proyectos REDD+, esta fecha de inicio corresponde a la fecha en la cual comienza la implementación de las actividades del proyecto, relacionadas directamente con la disminución de la deforestación y/o degradación del bosque.

Fracción de carbono

Toneladas de carbono por tonelada de biomasa seca.

Fuente, sumidero, o reservorio de GEI relacionado

Fuente, sumidero o reservorio de GEI que tiene flujos de energía o de materiales hacia el interior, hacia el exterior, o dentro del proyecto.

Fugas

Las posibles emisiones que ocurrirían fuera de los límites del proyecto, por las actividades de la iniciativa de mitigación de GEI. Por fuga se entiende el cambio neto de las emisiones antropógenas por las fuentes de gases de efecto invernadero (GEI) que se produce fuera del ámbito del proyecto, y que es mensurable y atribuible a la actividad de proyecto.

Humedales o turberas

Según el Convenio Ramsar protección de humedales, en su artículo número 1 del protocolo *"define una zona húmeda o humedal como cualquier extensión de marisma, pantano o turbera, o superficie cubierta de aguas, sean estas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidas las extensiones de aguas marinas cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros"* (Ramsar, 1971)⁵.

El IPCC define los humedales así: *"Esta categoría incluye las zonas de extracción de turba y la tierra que está cubierta o saturada de agua durante todo el año o durante parte de éste (por ejemplo, las turberas) y que no está dentro de las categorías de tierras forestales, tierras de cultivo, pastizal o asentamientos. Incluye los reservorios como subdivisión gestionada y los ríos naturales y los lagos como subdivisiones no gestionadas"*⁶.

De acuerdo con IDEAM (2010)⁷ – Leyenda Nacional Coberturas de la Tierra, Capítulo 4, Áreas húmedas: *"Comprende aquellas coberturas constituidas por terrenos anegadizos, que pueden ser temporalmente inundados y estar parcialmente cubiertos por vegetación acuática, localizados en los bordes marinos y al interior del continente"*. A su vez, las áreas húmedas se agrupan en las siguientes dos categorías: (4.1) Áreas húmedas continentales (Zonas Pantanosas, Turberas, Vegetación acuática sobre cuerpos de agua) y (4.2) Áreas húmedas costeras (Pantanos costeros, Salitral y Sedimentos expuestos en bajamar).

Línea base o Escenario de referencia

La línea base o escenario de referencia es el escenario que razonablemente representa la suma de las variaciones en las reservas de carbono, incluidas en los límites del proyecto, que ocurrirían en ausencia de las actividades de la iniciativa.

No bosque

Tierra que nunca ha tenido una cobertura forestal, que es incapaz de soportar árboles, o que anteriormente era una cobertura arbórea pero cambió a una cobertura diferente. Incluye plantaciones forestales comerciales, cultivos de palma y árboles sembrados para la producción agropecuaria.

Núcleo

Fragmentos de bosque con un área mínima de 202 hectáreas.

⁵ En: <http://www.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article?id=411:plantilla-bosques-biodiversidad-y-servicios-ecosistematicos-13#imagenes>.

⁶ https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/spanish/pdf/4_Volume4/V4_03_Ch3_Representation.pdf

⁷ IDEAM, 2010. LEYENDA NACIONAL DE COBERTURAS DE LA TIERRA. Metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia Escala 1:100.000. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. Bogotá, D.C., 72p. Disponible en: http://siatac.co/c/document_library/get_file?uuid=a64629ad-2dbe-4e1e-a561-fc16b8037522&groupId=762

Parche

Fragmentos de bosque menores a 101 hectáreas.

Perforado

Límite de las áreas de no bosque, rodeadas por fragmentos de bosque entre 101 y 202 hectáreas, a una distancia al borde del bosque de 100 m.

Permanencia

Es la condición resultante de las actividades del proyecto por la cual el sistema implantado dentro de los límites de éste se extiende de manera continua y a lo largo del tiempo la función de remover GEI de la atmosfera.

Proyecto REDD+

Es un tipo de proyecto de mitigación de GEI que implementa actividades REDD+, cubre un área geográfica de nivel subnacional específicamente delimitada y su titular es de carácter privado o público, este último en el marco de las funciones y competencias asignadas por la Ley. Estas iniciativas demuestran sus resultados de mitigación en el marco del cumplimiento de las metas indicadas en la Estrategia Integral de Control a la Deforestación y Gestión de Bosques, así como de las metas nacionales de cambio climático establecidas bajo la CMNUCC.

REDD+

Es un mecanismo internacional de mitigación enmarcado en las decisiones de la CMNUCC, cuyo objetivo es reducir las emisiones y remover los GEI a través de la implementación de las actividades de reducción de emisiones por deforestación, degradación y otras actividades forestales.

Región de referencia

Son los límites geográficos en donde se analizan los patrones históricos de deforestación y degradación que serán proyectados en el área del proyecto para obtener los valores de cambio de cobertura de bosque del área del proyecto en el escenario de línea base.

Salvaguardas REDD+

Medidas dirigidas a prevenir la afectación de derechos esenciales de carácter social, económico o ambiental, y la ocurrencia de impactos negativos por el diseño e implementación de actividades REDD+. De igual manera comprende las medidas para mejorar la obtención y distribución de beneficios que sean generados por las actividades REDD+.

Suelos orgánicos

Según la definición de FAO (adoptada por IPCC)⁸, los suelos orgánicos son suelos con contenidos de carbono orgánico igual o mayor que 12%. Los suelos orgánicos (p. ej. turba y estiércol) tienen, como mínimo, entre un 12 y un 20 por ciento de materia orgánica por masa y se desarrollan bajo condiciones de mal drenaje en humedales. Los suelos orgánicos son identificados a partir de los criterios 1 y 2 o 1 y 3 presentados a continuación:

1. Espesor del horizonte orgánico mayor o igual a 10 cm. Un horizonte de menos de 20 cm debe tener 12% o más de carbono orgánico cuando se mezcla a una profundidad de 20 cm.
2. Los suelos que nunca están saturados de agua durante más de unos pocos días deben contener más del 20% de carbono orgánico en peso (es decir, alrededor del 35% de materia orgánica).
3. Los suelos están sujetos a episodios de saturación de agua y cumplen con el criterio a, b o c:
 - a) Al menos un 12% de carbono orgánico en peso (es decir, alrededor del 20% de materia orgánica) si el suelo no tiene arcilla.
 - b) Al menos un 18% de carbono orgánico en peso (es decir, alrededor del 30% de materia orgánica) si el suelo tiene más de 60% de arcilla; o
 - c) Una cantidad proporcional intermedia de carbono orgánico para cantidades intermedias de arcilla.

7 Depósitos de carbono y fuentes de GEI

7.1 Depósitos de carbono

El Panel Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático (IPCC) prevé la estimación de cambios en las reservas de carbono en los siguientes depósitos: biomasa aérea, biomasa subterránea, madera muerta, hojarasca y carbono orgánico del suelo. Sin embargo, los titulares de los proyectos REDD+ pueden elegir no tener en cuenta uno o más reservorios de carbono, siempre y cuando proporcionen información transparente y verificable y demuestren que tal elección no conducirá a un aumento en las reducciones de emisiones o remociones de GEI, cuantificadas por el proyecto.

La selección de los depósitos de carbono, para cuantificar los cambios en las reservas de carbono en los límites del proyecto se muestran en la Tabla 1.

⁸ Hiraishi, Takahiko, et al. "2013 supplement to the 2006 IPCC guidelines for national greenhouse gas inventories: Wetlands." *IPCC, Switzerland* (2014).

Tabla 1. Selección de los depósitos de carbono

Depósito de carbono	Seleccionar (Sí/No)	Justificación
Biomasa aérea Vegetación arbórea	Sí	El cambio en el contenido de carbono en este depósito es significativo de acuerdo con el NREF nacional.
Biomasa aérea Vegetación no arbórea	Opcional	Obligatorio si el uso final del suelo (después del cambio) consiste en el establecimiento de cultivos permanentes.
Biomasa subterránea	Sí	El cambio en el contenido de carbono en este depósito es significativo de acuerdo con el NREF nacional.
Madera muerta y hojarasca	Opcional	Siendo conservador con el escenario de línea base, si se espera que el contenido de carbono en este depósito disminuya, puede omitirse.
	Sí	Si en el escenario post-deforestación el contenido de carbono puede aumentar, debe incluirse.
Carbono orgánico del suelo	Sí	El cambio en el contenido de carbono en este depósito es significativo de acuerdo con el NREF nacional.

7.2 Fuentes de GEI

Las fuentes de emisión y los GEI asociados, se presentan en la Tabla 2.

Tabla 2. Fuentes de emisión y GEI seleccionados

Fuente	GEI	Seleccionado (Sí/No)	Justificación
Combustión de biomasa leñosa ⁹	CO ₂	No	Las emisiones de CO ₂ debidas a la combustión de biomasa leñosa son cuantificadas como cambios en las reservas de carbono.

⁹ La cuantificación de emisiones de CH₄ y N₂O causadas por la combustión por biomasa leñosa se estima a partir de los lineamientos presentados en las directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero. Volumen 4. Agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra. Emisiones de gases de efecto invernadero no CO₂ a partir del quemado de biomasa.

Fuente	GEI	Seleccionado (Sí/No)	Justificación
	CH ₄	Sí	La emisión de CH ₄ debe ser incluida si la presencia de incendios fue identificada en el periodo de monitoreo.
	N ₂ O	Sí	La emisión de N ₂ O debe ser incluida si la presencia de incendios fue identificada en el periodo de monitoreo.

8 Límites espaciales y temporales

8.1 Áreas elegibles para los Proyectos REDD+

El titular del proyecto REDD+ debe demostrar que las áreas en los límites geográficos del proyecto corresponden a la categoría de bosque (de acuerdo con la definición del Sistema de Monitoreo de Bosques y Carbono), al inicio de las actividades del proyecto, y diez años antes de la fecha de inicio del proyecto (definido como bosque estable)¹⁰.

8.1.1 Adición de áreas con posterioridad a la validación

Los titulares de los proyectos REDD+ podrán adicionar áreas al proyecto bajo las siguientes condiciones:

- a) El titular del proyecto debe identificar el área de expansión del proyecto durante el proceso de validación y definir los criterios para adición de áreas nuevas;
- b) Los criterios por defecto que debe cumplir un área nueva para ser agregada al proyecto REDD+ son:
 - i) Cumplir con las directrices del Programa de Certificación y Registro de Iniciativas de Mitigación de GEI y otros Proyectos de Gases Efecto Invernadero, en su versión más reciente;
 - ii) Dar cumplimiento a todo lo dispuesto en el DOCUMENTO METODOLÓGICO. SECTOR AFOLU. Cuantificación de Reducciones de Emisiones o Remociones de GEI. Proyectos REDD+, en su versión más reciente;

¹⁰ Los insumos cartográficos para la obtención del bosque estable se pueden consultar en (www.ideam.gov.co). La descripción detallada del proceso metodológico para la generación de la información de los cambios en la superficie de bosque se encuentra disponible en el Protocolo de procesamiento digital de imágenes para la cuantificación de la deforestación en Colombia. V 2.0 (<https://tinyurl.com/umab3td>).

- iii) Incluir la reducción de emisiones, solamente para las actividades de proyecto REDD+ validadas¹¹.
 - iv) Implementar las actividades para evitar la deforestación o degradación descritas en el documento del proyecto validado.
 - v) La adicionalidad, las causas y agentes de deforestación/degradación, la tenencia de la tierra y el escenario de línea de las áreas nuevas deben ser consistentes con las características validadas para las áreas iniciales.
 - vi) Tener una fecha de inicio posterior a la fecha de inicio de las áreas incluidas en la validación.
- c) Dado que, en algunos casos, el cinturón de fugas puede traslaparse con el área de expansión validada; el titular del proyecto debe realizar la actualización del cinturón de fugas para incluir los posibles desplazamientos de deforestación por la implementación de las actividades del proyecto REDD+.

8.2 Región de referencia para la estimación de la línea base

El titular del proyecto REDD+ debe delimitar un área o región de referencia para la estimación de la deforestación/degradación en ausencia del proyecto. Los límites geográficos de la región de referencia dependerán de la presión de deforestación/degradación histórica del área del proyecto.

La región de referencia puede ser delimitada siguiendo uno de los procedimientos descritos a continuación.

8.2.1 Estimación de la línea base de deforestación y degradación a partir del promedio histórico

De acuerdo con los lineamientos de la resolución 1447 de 2018, *“El titular del Proyecto REDD+ deberá establecer su línea base a partir del NREF más actualizado que haya sido sometido formalmente por Colombia y evaluado por la CMNUCC, y que incluya el área geográfica del proyecto”*. En este caso, la región de referencia consiste en el área bajo control del titular del proyecto REDD+ en dónde se han presentado pérdidas históricas por deforestación y degradación que representan la tendencia de deforestación y degradación aplicable al área de proyecto.

¹¹ Una actividad excluida en la validación no puede ser contemplada en un área nueva. Ejemplo: si la degradación no se encuentra entre las actividades validadas, el proyecto no puede emitir Créditos de Carbono Verificados generados por evitar la degradación en un área nueva.

8.2.2 Estimación de la línea base de deforestación a partir de modelación¹²

Es posible que el área el área bajo control no haya experimentado deforestación histórica, pero tenga presión por deforestación, debido a las dinámicas históricas regionales. En ese caso, el titular del proyecto debe cumplir con los siguientes términos:

- a) La región de referencia debe incluir el área del proyecto;
- b) Demostrar que los agentes y motores de deforestación, identificados en la región de referencia, pueden acceder al área del proyecto;
- c) Demostrar que el área del proyecto es de interés para los agentes identificados en el literal b, arriba;
- d) Las figuras de tenencia de la tierra y derecho de uso del suelo deben estar representadas en la región de referencia, luego de excluir el área del proyecto;
- e) Excluir las áreas de acceso restringido a los agentes y motores de deforestación y degradación¹³.

8.3 Área de fugas

Área de bosque¹⁴ en la que se puede generar un desplazamiento de la actividad de deforestación o degradación y que se encuentra fuera del control del titular del proyecto REDD+, donde pueden desplazarse los agentes de deforestación o degradación como consecuencia de las actividades del proyecto.

El área de fugas, para el escenario línea base a partir de modelación, coincide con la región de referencia. El área de fugas para el escenario descrito en la sección 8.2.1 se delimita a partir de los siguientes criterios:

- a) Deben incluirse todas las áreas en bosque que estén dentro del rango de movilidad de los agentes identificados en la sección 10¹⁵.
- b) Excluir las áreas de acceso restringido a los agentes de deforestación y degradación.

¹² Es posible que el área el área bajo control no haya experimentado degradación histórica, pero tenga presión por degradación debido a las dinámicas históricas regionales. El titular del proyecto podrá proponer una desviación metodológica (sección **Error! No se encuentra el origen de la referencia.** de este documento) para modelar la degradación en el área del proyecto y cuantificar la reducción de emisiones por degradación evitada en el escenario con proyecto.

¹³ El documento “*Estimación del ajuste por circunstancias nacionales para nivel de referencia de emisiones forestales 2018-2022*” presenta una aproximación para la selección de áreas no susceptibles de deforestación.

¹⁴ El área de bosque debe cumplir el mismo criterio de elegibilidad del área del proyecto.

¹⁵ La distancia de movilidad de los agentes se puede determinar a partir de estudios secundarios o del levantamiento de información primaria (evaluación rural participativa).

8.4 Periodo de análisis

8.4.1 Línea base de deforestación y degradación a partir del promedio histórico

El análisis del promedio histórico de deforestación para la región de referencia y el área de fugas debe realizarse entre al menos dos fechas (fecha de inicio del proyecto y diez años antes de la fecha de inicio del proyecto).

El análisis del promedio histórico de degradación para la región de referencia y el área de fugas debe realizarse mínimo para dos periodos: fecha de inicio – año intermedio - diez años antes de la fecha de inicio.

La proyección de la deforestación y degradación en la región de referencia y área de fugas contempla cinco años a partir de la fecha de inicio¹⁶.

8.4.2 Línea base de deforestación a partir de modelación

El análisis de deforestación modelada requiere mínimo dos periodos de estudio: fecha de inicio – año intermedio - diez años antes de la fecha de inicio.

La proyección de la deforestación y degradación en la región de referencia y área de proyecto contempla cinco años a partir de la fecha de inicio¹⁷.

Al final del periodo de proyección, el titular del proyecto deberá revalidar el modelo de la localización de la deforestación a partir de la información del NREF más actualizado que haya sido sometido formalmente por Colombia y evaluado por la CMNUCC.

8.4.3 Estimación de las emisiones del proyecto REDD+

El periodo de análisis para el área del proyecto en la verificación corresponde al periodo de monitoreo.

9 Identificación del escenario de línea base y adicionalidad

Los titulares de la iniciativa de mitigación de GEI deben identificar el escenario de línea base para demostrar que el proyecto es adicional. De acuerdo con la CMNUCC, al seleccionar la

¹⁶ En cada verificación el titular del Proyecto REDD+ debe demostrar que el proyecto está aplicando la línea base a partir del NREF más actualizado que haya sido sometido formalmente por Colombia y evaluado por la CMNUCC. La aplicación incluye la reconstrucción del NREF de acuerdo con los lineamientos del Registro Nacional de Reducción de Emisiones.

¹⁷ En cada verificación el titular del Proyecto REDD+ debe demostrar que el proyecto está aplicando la línea base a partir del NREF más actualizado que haya sido sometido formalmente por Colombia y evaluado por la CMNUCC. La aplicación incluye la reconstrucción del NREF de acuerdo con los lineamientos del Registro Nacional de Reducción de Emisiones.

metodología para determinar el escenario de línea base de un proyecto en el sector LULUCF¹⁸ sus titulares deben seleccionar el más apropiado entre los criterios que figuran a continuación, justificando la conveniencia de su elección.

- (a) Cambios existentes o históricos, según corresponda en las reservas de carbono en los límites del proyecto;
- (b) Cambios en las reservas de carbono, dentro de los límites del proyecto, por el uso del suelo que representa un curso de acción atractivo considerando barreras a la inversión;
- (c) Cambios en las reservas de carbono, en los límites del proyecto, identificando el uso del suelo más probable, al inicio del proyecto.

Para la aplicación de esta metodología, se recomienda el uso de lo enunciado en el literal (c), arriba. No obstante, si el titular del proyecto REDD+ se propone usar cualquiera de las otras dos aproximaciones, está permitido, siempre y cuando presente la explicación y justificación adecuada, para la opción seleccionada.

El titular del proyecto debe demostrar de manera confiable que todos los supuestos, justificaciones y documentación considerados, son adecuados para identificar el escenario de línea base.

El titular del proyecto debe identificar el escenario de línea base, mediante los siguientes pasos¹⁹:

PASO 0. Fecha de inicio del proyecto REDD+

Fecha en la cual comienzan las actividades que se traducirán en reducciones de emisiones y/o remociones efectivas de GEI.

Determine la fecha de inicio del proyecto, describiendo la selección de la fecha de inicio y presentando la evidencia. Demuestre que la fecha de inicio está definida dentro de los cinco (5) años anteriores al inicio de la validación del proyecto.

PASO 1. Identificación de las alternativas de uso del suelo

Este paso consiste en identificar los escenarios más probables de uso del suelo, que podrían ser el escenario de línea base, mediante los siguientes sub-pasos:

¹⁸ En las Decisiones de la Junta Ejecutiva, se señala: Forestación y Reforestación, no obstante, el ámbito de esta metodología aplica también para Proyectos REDD+.

¹⁹ Adaptado de “Herramienta combinada para determinar el escenario de línea base y demostrar adicionalidad en actividades de forestación/reforestación - Mecanismo de Desarrollo Limpio” (Reporte EB35, Anexo 19).

Sub-paso 1a. Identificación de alternativas probables de uso del suelo en las áreas del proyecto

Identifique alternativas realistas y creíbles de uso del suelo que ocurrirían en las áreas del proyecto en ausencia de la actividad de proyecto propuesta. Las alternativas deben ser factibles teniendo en cuenta las circunstancias y políticas nacionales y/o sectoriales relevantes, considerando usos históricos del suelo en el área de influencia del proyecto, o las prácticas y tendencias económicas en la región. Estas alternativas deben incluir, al menos las siguientes actividades:

- (a) Continuación del uso anterior del suelo (previo al proyecto);
- (b) Proyectos REDD+ sin la certificación de la reducción de emisiones;
- (c) Otras alternativas de uso del suelo plausibles y creíbles con respecto a la ubicación, el tamaño, los fondos, los requisitos de experiencia, etc. Éstos pueden incluir alternativas que representan las prácticas comunes de uso del suelo en la región donde se ubica el proyecto.

Resultado del sub-paso 1a. Lista de alternativas probables de uso del suelo, que ocurrirían en el área del proyecto, en ausencia del Proyecto REDD+.

Sub-paso 1b. Consistencia de las alternativas de uso del suelo con las leyes y regulaciones aplicables

Las leyes y regulaciones aplicables están dadas por las políticas nacionales y sectoriales, relacionadas con los recursos naturales, las actividades REDD+ y las actividades generadas como resultado del cambio de uso del suelo. Demuestre que todas las alternativas de uso del suelo, identificados en el sub-paso 1a, cumplen con todos los requisitos legales y reglamentarios obligatorios aplicables.

Si una alternativa de uso del suelo no cumple con todas las leyes y regulaciones aplicables obligatorias, demuestre que, con base en un juicioso análisis de la práctica actual (en la región en la que la ley es obligatoria o se aplica la regulación), los requisitos legales o reglamentarios obligatorios aplicables sistemáticamente no se cumplen;

Elimine de los escenarios de uso del suelo identificados en el sub-paso 1a cualquier alternativa de uso del suelo que no cumpla con las leyes y regulaciones obligatorias aplicables, a menos que pueda demostrar que dichas alternativas son el resultado de falta sistemática del cumplimiento de las leyes y regulaciones obligatorias.

Resultado del sub-paso 1b. Lista de las alternativas probables de uso del suelo que cumplen con la legislación y las normas obligatorias, teniendo en cuenta su cumplimiento en la región o país, con respecto a políticas nacionales y/o sectoriales.

Si la lista resultante del sub-paso 1b está vacía o contiene solo un escenario de uso del suelo, el proyecto no es adicional.

PASO 2. Análisis de barreras

Determine si la iniciativa de mitigación de GEI enfrenta barreras que:

- (a) Previenen o limitan la implementación de este tipo de iniciativa de mitigación de GEI; y,
- (b) No impiden la implementación de al menos una de las alternativas probables de uso del suelo.

Use los siguientes sub-pasos:

Sub-paso 3a. Identifique las barreras que impedirían la implementación del proyecto

Establezca que existen barreras que evitarían la implementación del proyecto, si éste no contemplara la participación en el mercado de carbono. Las barreras que impiden un proyecto no deben analizarse en relación con los participantes del proyecto, sino únicamente en relación con las actividades del proyecto. Dichas barreras pueden incluir:

Barreras de inversión, entre otras:

- El financiamiento de la deuda no está disponible para este tipo de proyecto;
- No hay acceso a los mercados de capital debido a los riesgos, reales o percibidos, asociados con la inversión directa nacional o extranjera en el país donde se va a implementar el proyecto;
- Falta de acceso al crédito;

Barreras institucionales, entre otras:

- Riesgo relacionado con cambios en las políticas o leyes gubernamentales;
- Falta de aplicación de la legislación forestal o la relacionada con el uso de la tierra.

Barreras debidas a condiciones sociales, entre otras:

- Presión demográfica sobre la tierra (por ejemplo, una mayor demanda de tierra debido al crecimiento de la población);
- Conflicto social entre los grupos de interés en la región donde se desarrolla el proyecto;
- Prácticas ilegales generalizadas (por ejemplo, pastoreo ilegal, extracción de productos no maderables y tala de árboles);
- Falta de mano de obra calificada y / o debidamente capacitada;
- Falta de organización de las comunidades locales.

Barreras relacionadas con la tenencia de la tierra, la propiedad, la herencia y los derechos de propiedad, entre otros:

- La propiedad de la tierra, con una jerarquía de derechos para diferentes partes interesadas, limita los incentivos para emprender el proyecto;
- Falta de legislación y regulación de tenencia de la tierra, adecuada para apoyar la seguridad de la tenencia;
- Ausencia de derechos de propiedad claramente definidos y regulados en relación con los productos y servicios de recursos naturales;
- Sistemas de tenencia formales e informales que aumentan los riesgos de fragmentación de las tierras.

Las barreras identificadas constituyen evidencia suficiente, para demostrar la adicionalidad del proyecto, solo si impiden que los posibles titulares de la iniciativa lleven a cabo el proyecto, si no se espera su participación en el mercado de carbono.

El titular del proyecto de mitigación de GEI debe proporcionar evidencia transparente y documentada, y ofrecer interpretaciones conservadoras en cuanto a cómo demuestra la existencia y la importancia de las barreras identificadas. El tipo de evidencia que se proporcionará puede incluir:

- (a) Legislación relevante, información regulatoria o normas, actos o reglas de gestión ambiental / de recursos naturales;
- (b) Estudios o encuestas relevantes, por ejemplo, estudios realizados por universidades, instituciones de investigación, asociaciones, empresas, instituciones bilaterales / multilaterales, etc.
- (c) Datos estadísticos relevantes de estadísticas nacionales o internacionales;
- (d) Documentación escrita de la compañía o institución que desarrolla o implementa el proyecto;
- (e) Actividades del titular del proyecto o el desarrollador del proyecto, como actas de reuniones de la junta, correspondencia, estudios de viabilidad, información financiera o presupuestaria, etc.
- (f) Documentos preparados por el desarrollador del proyecto, contratistas o socios del proyecto en el contexto del proyecto o implementaciones de proyectos anteriores similares;
- (g) Documentación escrita de juicios de expertos independientes y otros organismos gubernamentales / no gubernamentales, relacionados con el uso de la tierra o expertos

individuales, instituciones educativas (por ejemplo, universidades, escuelas técnicas, centros de capacitación), asociaciones profesionales y otros.

Sub-paso 3b. Muestre que las barreras identificadas no impedirían la implementación de al menos una de las alternativas de uso del suelo identificadas (excepto la actividad de proyecto):

Si las barreras identificadas también afectan a otras alternativas, el titular del proyecto debe demostrar cómo se ven menos afectadas de lo que afectan el proyecto. Es decir, debe explicar cómo las barreras identificadas no impiden la implementación de al menos una de las alternativas de uso del suelo. Cualquier alternativa, que impidan las barreras identificadas en el sub-paso 3a, no es una alternativa viable y debe eliminarse del análisis. Deberá identificarse al menos una alternativa viable (diferente al proyecto). El escenario de línea base será aquel que no se ve afectado por las barreras identificadas en el sub-paso 3a

Si uno de los Sub-pasos 3a o 3b no se cumple, el proyecto no puede considerarse adicional por medio del análisis de barreras.

Si se satisfacen ambos Sub-pasos (3a y 3b), continúe con el Paso 4 (Impacto del registro del proyecto).

PASO 4. Impacto del registro del proyecto

Explique cómo la certificación y el registro del proyecto, y los beneficios e incentivos asociados derivados de esto, disminuirían el impacto de las barreras identificadas (Paso 2) y así, permitirían que se lleve a cabo el proyecto. Los beneficios e incentivos pueden ser de varios tipos, tales como:

- Eliminación neta antropogénica de gases de efecto invernadero por sumideros;
- El beneficio financiero de los ingresos obtenidos por la venta de CCV, incluida la certeza y el momento predefinido del ingreso;
- Generar capacidad en las entidades a cargo del ordenamiento territorial en el área del proyecto para garantizar la implementación de las actividades REDD+;
- Atraer nuevos interesados que brinden la capacidad de implementar una nueva tecnología / práctica.

Si se cumple el Paso 4, el proyecto no corresponde al escenario base y, por lo tanto, es adicional.

Si no se cumple el Paso 4, el proyecto no es adicional.

10 Causas y agentes de deforestación y/o degradación

El titular del proyecto debe identificar, describir y analizar las causas y agentes de deforestación y degradación en el área de proyecto como insumo para:

- i) diseñar las medidas y acciones para mitigar la deforestación y/o degradación (actividades REDD+); y
- ii) delimitar la región de referencia.

A continuación se describen los elementos clave para desarrollar una caracterización de causas y agentes de deforestación, de acuerdo con lo sugerido por IDEAM²⁰ y el Programa ONU-REDD Colombia²¹.

10.1 Dimensiones espaciales y temporales

La deforestación y degradación tienen una expresión espacial y temporal que debe ser caracterizada. En términos espaciales, es necesario conocer y analizar la localización y extensión del fenómeno (área de proyecto y región de referencia propuesto). Entender su dimensión temporal permite comprender la deforestación y/o degradación en términos de sus antecedentes históricos, su dinámica actual y probable comportamiento futuro (periodo histórico de deforestación y/o degradación).

10.2 Contexto

Una caracterización adecuada de las causas y agentes de deforestación y/o degradación, en un área particular, implica reconocer y comprender el entorno socioambiental del fenómeno, así como analizar su influencia en la dinámica de deforestación y/o degradación.

- a) El *contexto territorial* se refiere al entorno biofísico y a la forma como las sociedades se relacionan con éste y construyen su espacio de vida. Incluye elementos como la ocupación, el uso de la tierra y la interacción social, así como aspectos legales y normativos que rigen estas dinámicas.
- b) El *contexto sociocultural* se basa en las relaciones que se dan entre las sociedades y en cómo los diferentes grupos humanos interactúan y se organizan para vivir y para establecer los medios de producción en comunidad.

²⁰ González, J. Cubillos, A., Chadid, M., Arias, M., Zúñiga, E., Cubillos, M., Joubert, F. Pérez, I. Lineamientos conceptuales y metodológicos para la caracterización de causas y agentes de la deforestación en Colombia. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Programa ONU-REDD Colombia. Bogotá, 2018.

²¹ La presente metodología acepta el uso del Escenario de Caracterización Mínimo (ECM).

- c) El *contexto económico* hace referencia al uso de los medios de producción para generar y transar bienes y servicios, que agregados contribuyen al crecimiento (económico) de una región.
- d) El *contexto histórico* condiciona los otros tipos de contexto descritos con anterioridad, ya que se basa en la construcción de las sociedades humanas como un proceso que se da y que cambia en el tiempo y en el espacio. En él tienen especial relevancia los procesos de ocupación y producción en el territorio por parte de los diferentes grupos humanos.

10.3 Actores clave, intereses y motivaciones

El proceso de deforestación y/o degradación involucra a múltiples actores oficiales, organizaciones no gubernamentales y de la sociedad civil, entre otros. Dentro de este conjunto se encuentran, tanto los agentes de deforestación y/o degradación, como aquellos actores que indirectamente promueven los procesos de transformación del bosque. Es fundamental caracterizar los intereses o motivaciones que determinan sus decisiones y las relaciones que establecen con los demás actores clave. En este sentido, es necesario incluir dentro del análisis las causas subyacentes de la deforestación y/o degradación identificadas para el área de estudio, señalando su importancia dentro del grupo de factores que motivan a los agentes a deforestar o degradar.

Cada actor clave, con injerencia en la dinámica de deforestación y/o degradación, no solo tiene un grado de responsabilidad e influencia, sino también una expresión geográfica que debe ser caracterizada y relacionada con el fenómeno de deforestación o degradación.

10.4 Actividades económicas y su importancia

Las actividades que causan de forma directa la deforestación y/o degradación deben ser caracterizadas en términos de los patrones espaciales asociados a su presencia, pero también por su importancia económica y sociocultural para los agentes de deforestación o degradación y demás actores clave involucrados. Es claro que actividades con un nivel de arraigo sociocultural alto requieren de medidas y acciones diferentes a aquellas donde prevalece el beneficio económico sobre otros intereses.

10.5 Impacto directo e indirecto

Cada causa y agente tiene un impacto diferencial sobre los bosques. El impacto puede ser evaluado de forma cualitativa o cuantitativa. Las estimaciones cuantitativas de impacto pueden realizarse por medio de un análisis espacial que determine la relación entre la causa identificada y la deforestación o degradación calculada. Las estimaciones cualitativas se realizan a través del uso de técnicas de participación de actores en el territorio.

10.6 Relaciones y sinergias

El titular del proyecto debe identificar y analizar las interacciones y sinergias entre todos los elementos, para definir las actividades REDD+.

10.7 Cadena de eventos de deforestación y degradación

El análisis de cadenas de eventos busca identificar las relaciones entre grupos principales de agentes y causas, para tratar de explicar la secuencia de eventos que usualmente conduce a la pérdida o degradación de la cobertura de bosque en un área particular.

Para cada actividad que cause la pérdida o degradación de bosque, debe identificarse una cadena causal de al menos 3 eslabones, que se compone de una secuencia diferencial de hechos o condiciones que resultan en la ocupación del territorio, de la siguiente forma:

- a) Identificar cada una de las actividades que generan pérdida o degradación de bosques. De ser posible, éstas deben agruparse de acuerdo con las causas directas de deforestación o degradación más comunes;
- b) Identificar los agentes asociados a las acciones y causas directas de deforestación o degradación establecidas;
- c) Identificar las causas subyacentes que promueven o facilitan las decisiones de los agentes para realizar las acciones resultantes en la pérdida o degradación de bosque.

11 Actividades REDD+

Las actividades REDD+ deben diseñarse a partir de los resultados del análisis de causas y agentes de deforestación o degradación. Asimismo, debe contemplarse lo establecido por las comunidades en los planes de vida de las comunidades (en territorios indígenas) y los planes de etnodesarrollo (comunidades afro). Para el caso de los territorios campesinos, con base en la construcción participativa. El diseño de cada actividad REDD+ debe incluir, como mínimo, lo siguiente:

- a) ID de la actividad;
- b) Relación actividad con causa directa o subyacente;
- c) Cumplimiento con planes de vida o planes de etnodesarrollo;
- d) Mecanismo de consulta para la definición de las actividades REDD+;
- e) Responsabilidad y rol de los actores que participan en la implementación de la actividad;

- f) Cronograma de implementación;
- g) Indicadores para reportar los avances de la actividad:
 - Nombre
 - Tipo²²
 - Meta²³
 - Unidad de medida
 - Responsable de la medición

12 Salvaguardas REDD+

La implementación de actividades REDD+ tiene la capacidad de generar beneficios a las comunidades y al ambiente, además de la reducción de emisiones de GEI. Sin embargo, es posible que existan algunos riesgos sociales y ambientales asociados a su implementación. En este sentido, las salvaguardas REDD+ son medidas dirigidas a prevenir la afectación de derechos esenciales de carácter social, económico o ambiental, y la ocurrencia de impactos negativos por el diseño e implementación de actividades REDD+. De igual manera comprende las medidas para mejorar la obtención y distribución de beneficios que sean generados por las actividades REDD+.

En la interpretación nacional de las salvaguardas para REDD+, en Colombia se han definido 15 elementos de salvaguarda. Están numerados con una letra que hace referencia a la salvaguarda de Cancún a la que corresponde y a un número que la identifica. Los elementos de salvaguarda de la interpretación nacional se pueden organizar en tres temáticas: institucionales, sociales y culturales y ambientales y territoriales.

El titular del proyecto REDD+ debe demostrar el cumplimiento de las 15 salvaguardas REDD+ nacionales presentadas en la Tabla 3, incluyendo la definición de indicadores para su monitoreo, reporte y verificación²⁴.

²² Resultado, producto o impacto.

²³ Valor esperado y tiempo para su cumplimiento.

²⁴ Camacho A., Lara I., Guerrero R. D. 2017. "Interpretación Nacional de las Salvaguardas Sociales y Ambientales para REDD+ en Colombia" MADS, WWF Colombia, ONU REDD Colombia. Bogotá-Colombia.

Tabla 3. Salvaguardas Nacionales REDD+

Temática	Salvaguarda Cancún	Salvaguarda Nacional	Descripción
Institucionales	A. Acordes con los programas forestales nacionales y acuerdos internacionales	1. Correspondencia con la legislación Nacional	<p>La iniciativa se desarrolla en el marco del Plan Nacional de Desarrollo Forestal, de los convenios y acuerdos internacionales suscritos por Colombia en materia de: Bosques, Biodiversidad y Cambio Climático, así como las políticas nacionales correspondientes a estos acuerdos.</p> <p>Todas las Políticas, Acciones y Medidas REDD+ que se propongan deben estar en correspondencia con:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los acuerdos internacionales firmados por Colombia. • La legislación nacional (la Constitución, leyes y decretos). • Las políticas, programas y proyectos nacionales.
	B. Transparencia y eficacia de las estructuras de gobernanza forestal	2. Transformación y acceso a la información	<p>Los interesados cuentan con información transparente, accesible y oportuna relacionada con acciones REDD+ en las plataformas o medios de información que se determinen.</p> <p>Si hay grupos étnicos involucrados, y que no hablan bien el castellano, se deberá garantizar que en los espacios de consulta e información se cuente con intérpretes de su lengua, así como material adecuado que facilite su comprensión.</p> <p>Ser claros informando sobre:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Qué entidad está encargada de formular y de implementar la medida. • Cuáles son los beneficios que se van a entregar a las comunidades en el territorio.

Temática	Salvaguarda Cancún	Salvaguarda Nacional	Descripción
			<ul style="list-style-type: none"> Los compromisos que adquieren las partes involucradas en la implementación de las medidas.
		3. Rendición de cuentas	<p>Las instituciones y actores presentan informes de su gestión entorno a REDD+ ante los socios involucrados, las instituciones y el público en general e incluyen información sobre la aplicación y el respeto de las salvaguardas.</p> <p>Quienes estén a cargo de la implementación de actividades REDD+ deben convocar a espacios de rendición de cuentas donde se expongan los informes de su gestión: qué se ha hecho, cómo, cuánto se han gastado y cómo se han invertido los recursos, qué resultados hay.</p> <p>Se debe incluir la información sobre el estado de aplicación de las Salvaguardas para la disminución de riesgos y el fomento de los beneficios.</p> <p>Los actores involucrados, tienen el compromiso de asistir a estos espacios informativos. Los informes de rendición de cuentas deben ser públicos y accesibles a los diversos actores.</p>
		4. Reconocimiento de las estructuras de gobernanza forestal	<p>Las acciones REDD+ se desarrollan conforme a las estructuras de gobernanza forestal existentes dispuestas por las normas y/o estableciendo las necesarias entre los actores involucrados en el proceso (el fortalecimiento o creación de nueva estructura puede ser un mecanismo de implementación la gobernanza).</p>

Temática	Salvaguarda Cancún	Salvaguarda Nacional	Descripción
			En algunos casos donde estén involucrados diversos actores, puede requerirse el establecimiento de nuevos arreglos o mecanismos de articulación para la toma de decisiones. Estos pueden ser mesas forestales, comités de seguimiento o habilitar espacios de dialogo en el marco de juntas de acción comunal.
		5.Fortalecimiento de capacidades	<p>Se garantiza el fortalecimiento de las capacidades técnicas, jurídicas y de gobernabilidad administrativa de los actores involucrados directamente, con el fin de que las partes puedan tomar decisiones documentadas, analizadas e informadas.</p> <p>Es necesario contar con programas que aporten en el fortalecimiento de capacidades de los actores involucrados según se requiera en cada caso:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidades técnicas: formación en temas REDD+, cambio climático, gobernanza forestal, manejo forestal sostenible, conservación, monitoreo, implementación de modelos productivos sostenibles, entre otros. • Capacidades jurídicas: formación en legislación nacional y acuerdos internacionales relacionados con estos temas. • Capacidades administrativas: formación en herramientas para el seguimiento de proyectos, manejo de recursos y rendición de cuentas.
Sociales y culturales	C. Respeto por el conocimiento tradicional y	6.Consentimiento Libre, Previo e Informado	Cuando una medida o acción afecte o pueda afectar directamente a uno o varios grupos étnicos, se deberá aplicar las disposiciones nacionales en materia

Temática	Salvaguarda Cancún	Salvaguarda Nacional	Descripción
	derechos de las comunidades		de consulta y consentimiento previo, libre e informado establecidas en la legislación y jurisprudencia, así como por las orientaciones dadas por el Ministerio del Interior como entidad competente en esta materia con el acompañamiento de los organismos de control.
		7. Respeto por el conocimiento tradicional	Se reconocen, respetan y promueven, conforme a lo establecido en la legislación nacional y al cumplimiento de los convenios internacionales; los sistemas de conocimiento tradicionales y las visiones propias del territorio de los pueblos y comunidades étnicas y locales. Para el desarrollo de cualquier iniciativa de reducción de la deforestación, se deben tener en cuenta las diferentes culturas que habitan en los territorios, respetando sus formas de entender y relacionarse con el entorno, con el fin de que no se vean afectados las tradiciones, usos y costumbres de las comunidades.
		8. Distribución de beneficios	Se garantiza la participación y distribución justa y equitativa de los beneficios que generen las políticas, medidas y acciones de reducción de la deforestación para los pueblos y comunidades étnicas y locales, y de todos aquellos beneficios que se deriven de los conocimientos, innovaciones y prácticas tradicionales para la conservación y uso sostenible de los bosques, su diversidad y los Servicios Ecosistémicos.
		9. Derechos territoriales	Se respetan los derechos territoriales colectivos e individuales de los pueblos y comunidades étnicas y locales; su uso

Temática	Salvaguarda Cancún	Salvaguarda Nacional	Descripción
			<p>y significado cultural, económico y espiritual.</p> <p>Para esto se debe conocer cuáles son las formas de tenencia de la tierra en las áreas en las que se espera implementar medidas y acciones REDD+ y tomar decisiones consecuentemente.</p>
	D. Participación plena y efectiva	10.Participación	<p>Se respeta el derecho a la participación plena y efectiva de todos los actores involucrados para garantizar la gobernanza y adecuada toma de decisiones sobre REDD+.</p> <p>Se deben reconocer y respetar las estructuras propias de participación de cada grupo de interés, especialmente de las comunidades, según la legislación nacional y los convenios internacionales suscritos por Colombia.</p>
Ambientales y territoriales	E. Conservación y beneficios	11.Conservación de bosques y su biodiversidad	<p>Las iniciativas REDD+ apoyan la conservación de los bosques y la implementación de medidas establecidas para tal fin.</p> <p>Las iniciativas REDD+ que se desarrollen en el país no deben ir en detrimento de la conservación de los bosques y la biodiversidad que estos albergan.</p>
		12.Provisión de bienes y servicios ambientales	<p>Las iniciativas REDD+ apoyan la provisión de Servicios ecosistémicos y el disfrute de los mismos.</p> <p>La implementación de iniciativas REDD+ no debe afectar directa o indirectamente los beneficios que brindan los ecosistemas, que se conocen como servicios ecosistémicos (de abastecimiento, apoyo, regulación y culturales) por ejemplo: el</p>

Temática	Salvaguarda Cancún	Salvaguarda Nacional	Descripción
			abastecimiento de agua, el suelo, la biodiversidad, entre otros.
	F. Prevenir riesgos de reversión	13.Ordenamiento Ambiental y territorial	<p>Las iniciativas REDD+ apoyan la consolidación de instrumentos de ordenamiento territorial y ambiental previstos en la legislación, bajo un enfoque de conservación y manejo sostenible del bosque.</p> <p>Es necesario que las iniciativas REDD+ que se realicen en el país reconozcan, respeten, se adapten o fortalezcan las medidas e instrumentos de ordenamiento territorial y ambiental que estén definidos por la legislación nacional. De igual manera es ideal fomentar la participación ciudadana en la formulación y ajuste de dichos instrumentos, de acuerdo con los usos del suelo.</p> <p>Se deben reconocer también las formas propias de ordenamiento territorial de los grupos étnicos y las comunidades locales de manera que se pueda apoyar su permanencia en el tiempo.</p>
		14. Planificación sectorial	<p>Las acciones REDD+ de tipo sectorial se proponen a partir de los instrumentos de ordenamiento ambiental y territorial, así como de la legislación relacionada con la conservación de los bosques y su biodiversidad.</p> <p>Cuando un sector defina e implemente acciones REDD+, estas deben estar articuladas con la legislación nacional que protege los bosques, su conservación y la diversidad que estos albergan.</p>
	G. Evitar desplazamiento	15. Control y vigilancia forestal	Las iniciativas REDD+ incorporan medidas para reducir el desplazamiento

Temática	Salvaguarda Cancún	Salvaguarda Nacional	Descripción
	de emisiones	para evitar el desplazamiento de emisiones	<p>de las emisiones en su diseño y se garantiza el monitoreo y control oportuno cuando se dé el desplazamiento de emisiones.</p> <p>El monitoreo comunitario, articulado con sistemas de alerta temprana de la deforestación, y la activación de protocolos que permitan generar respuestas oportunas, puede ser determinante para asegurar que las problemáticas asociadas con la pérdida y la degradación de bosque no se expandan a otros lugares.</p>

Fuente: Camacho et al. (2017)

13 Reducción de emisiones de GEI por actividades REDD+

13.1 Manejo de la incertidumbre

De acuerdo con GOF-C-GOLD (2016)²⁵, la incertidumbre es una propiedad de la estimación de un parámetro y refleja el grado de falta de conocimiento del verdadero valor del parámetro debido a factores como el sesgo, el error aleatorio, calidad y cantidad de datos, estado de conocimiento del analista y conocimiento de procesos subyacentes. La incertidumbre puede expresarse como un intervalo de confianza porcentual en relación con el valor medio. Por ejemplo, si la superficie de tierras forestales convertidas en tierras de cultivo (valor medio) es de 100 ha, con un intervalo de confianza del 95% que va de 90 a 110 ha, la incertidumbre en la estimación del área es de $\pm 10\%$ ^{26,27}.

En el marco del Programa PROCLIMA, el manejo de la incertidumbre está determinado por la precisión de los mapas utilizados para estimar los valores de datos de actividad y la aplicación de descuentos²⁸ en los factores de emisión. Para los datos de actividad, la precisión debe ser

²⁵ GOF-C-GOLD, 2016, A sourcebook of methods and procedures for monitoring and reporting anthropogenic greenhouse gas emissions and removals associated with deforestation, gains and losses of carbon stocks in forests remaining forests, and forestation. GOF-C-GOLD Report version COP22-1, (GOF-C-GOLD Land Cover Project Office, Wageningen University, The Netherlands). Disponible en: http://www.gofcgold.wur.nl/redd/sourcebook/GOF-C-GOLD_Sourcebook.pdf.

²⁶ El titular del proyecto debe describir cómo abordó los lineamientos de GOF-C-GOLD (2016) en la estimación de la incertidumbre.

²⁷ No es necesario realizar la estimación de la incertidumbre asociada a los valores definidos en el NREF.

²⁸ Los descuentos son distintos y adicionales al 15% de reserva dispuesto en la sección 10.7 del Programa PROCLIMA.

mayor al 90%. La evaluación de presión debe realizarse a partir del uso de observaciones de campo o análisis de imágenes de alta resolución. Para los factores de emisión, se acepta una incertidumbre del 10% para el uso de los valores promedios de carbono (la evaluación se debe hacer por depósito). Si la incertidumbre es mayor al 10%, se debe aplicar el valor inferior del intervalo de confianza de 95%²⁹.

13.2 Datos de actividad

13.2.1 Deforestación

Los datos de cambio en la superficie cubierta por bosque (CSB) constituyen los datos de actividad para la estimación de la deforestación. La estimación de la CSB dependerá de la región de referencia identificada en la sección 8.2.

Estimación de la deforestación a partir del promedio histórico

El titular del proyecto debe realizar el análisis de cambio de la cobertura de bosque a no bosque entre al menos dos fechas (fecha de inicio y diez años antes de la fecha de inicio)³⁰.

Para calcular la superficie deforestada entre dos fechas se tienen en cuenta únicamente las áreas para las cuales se detecta bosque en la primera fecha y no bosque en la segunda, de manera que exista la certeza de que el evento ocurrió en el periodo de tiempo analizado (deforestación bruta).

Las pérdidas de bosque detectadas, luego de una o varias fechas sin información³¹ no deben ser incluidas en el cálculo, con el fin de evitar tasas sobrestimadas en periodos en los que aumentan las áreas sin información por diferentes factores. Por ejemplo, épocas climáticas de alta nubosidad o fallas en los sensores de los programas satelitales que toman las imágenes.

Deforestación histórica anual en el escenario sin proyecto REDD+

La estimación de la deforestación histórica anual en el escenario sin proyecto REDD+ se estima mediante la aplicación de la ecuación³²:

²⁹ El titular del proyecto podrá usar datos de estudios científicos que tengan una incertidumbre de los datos menor al 20%.

³⁰ Los insumos cartográficos para la obtención de la deforestación por periodo se pueden consultar en (www.ideam.gov.co).

³¹ Se podrá utilizar información complementaria para disminuir el área sin información. Debe presentarse información detallada acerca de la metodología, la pertinencia del uso de la fuente de información seleccionada y la evaluación de la exactitud en la clasificación de la imagen.

³² Propuesta de nivel de referencia de las emisiones forestales por deforestación en Colombia para pago por resultados de REDD+ bajo la CMNUCC (https://redd.unfccc.int/files/o2012019_nref_colombia_v8.pdf).

$$CSB_{lb} = \left(\frac{1}{t_2 - t_1} \right) \times (A_1 - A_2)$$

Donde:

CSB_{lb} = Cambio anual en la superficie cubierta por bosque en el escenario sin proyecto; ha

t_2 = Año final del periodo de referencia

t_1 = Año de inicio del periodo de referencia

A_1 = Superficie boscosa del área bajo control en el momento inicial; ha

A_2 = Superficie boscosa del área bajo control en el momento final; ha

El CSB corresponde a la deforestación promedio histórica del área del proyecto y será el valor utilizado para representar la pérdida de bosque que se espera, en el escenario sin proyecto.

Deforestación proyectada anual en el escenario con proyecto REDD+

La estimación de la deforestación proyectada anual, en el escenario con proyecto REDD+ se estima con la ecuación:

$$CSB_{im} = CSB_{lb} \times (1 - \%PE)$$

Donde:

CSB_{im}^{33} = Cambio anual en la superficie cubierta por bosque en el escenario con proyecto; ha

CSB_{lb} = Cambio anual en la superficie cubierta por bosque en el escenario sin proyecto; ha

$\%PE$ = Proyección de la disminución de la deforestación debido a la implementación de las actividades REDD+.

³³ La propuesta de nivel de referencia de las emisiones forestales por deforestación en Colombia para pago por resultados de REDD+ bajo la CMNUCC considera un cálculo del ajuste por circunstancias nacionales. El titular del proyecto podrá ajustar el valor de CSB_{im} siguiendo los lineamientos del anexo para la estimación del ajuste por circunstancias nacionales (https://redd.unfccc.int/files/31122019_anexo_circunstancias_nref_nal_v7.pdf).

Deforestación histórica anual en el área de fugas

La estimación de la deforestación histórica anual en el área de fugas se estima con la ecuación:

$$CSB_{lb,f} = \left(\frac{1}{t_2 - t_1} \right) \times (A_{1lb,f} - A_{2lb,f})$$

Donde:

- $CSB_{lb,f}$ = Cambio anual en la superficie cubierta por bosque en el área de fugas, en el escenario sin proyecto; ha
- t_2 = Año final del periodo de referencia
- t_1 = Año de inicio del periodo de referencia
- $A_{1lb,f}$ = Superficie boscosa del área de fugas en el momento inicial del periodo de referencia; ha
- $A_{2lb,f}$ = Superficie boscosa del área de fugas en el momento final del periodo de referencia; ha

Deforestación proyectada anual en el área de fugas en el escenario con proyecto

La estimación de la deforestación proyectada anual en el área de fugas, en el escenario con proyecto REDD+ se estima con la ecuación:

$$CSB_{im,f} = CSB_{bl,f} \times (1 + \%PF)$$

Donde:

- $CSB_{im,f}$ = Cambio anual en la superficie cubierta por bosque en el área de fugas, en el escenario con proyecto; ha
- $CSB_{bl,f}$ = Cambio anual en la superficie cubierta por bosque en el área de fugas, en el escenario sin proyecto; ha
- $\%PF$ = Porcentaje de aumento en las emisiones en el área de fugas debido a la implementación de las actividades REDD. El uso de un valor por defecto de 10% es aceptado en esta metodología.

Estimación de la deforestación a partir de modelación

La estimación de la deforestación en este escenario se realiza a través del modelamiento espacial, el cual permite generar escenarios futuros a partir del análisis histórico

multitemporal. Para obtener la cantidad de área que será deforestada en el escenario de línea base y su localización, se sugiere el uso del Software DinamicaEGO³⁴.

Para proyectar las dinámicas de deforestación, deben completarse los siguientes pasos³⁵:

- a) Calcular las matrices de transición³⁶: con la información de bosque/no bosque se describen los cambios de bosque a partir de periodos discretos de tiempo. Se requieren las capas de bosque/no bosque en la fecha de inicio, diez años antes de la fecha inicio y un año intermedio;
- b) Calcular los rangos para categorizar las variables continuas y sus pesos de evidencia: Se obtienen las probabilidades de transición y pesos de las variables con mayor influencia en los cambios de bosque y se determinan las variables significativas. El titular del proyecto deberá seleccionar variables biofísicas y socioeconómicas que puedan ser determinantes de los agentes y motores de deforestación y que sean consistentes con los resultados de la sección 1010.
- c) Identificar la correlación entre mapas: se identifica la correlación espacial entre las variables de estudio. Las variables finales deben ser independientes, por tanto, en caso de correlación (índice de Cramer mayor a 0.5³⁷) debe eliminarse una de las variables.
- d) Construir y ejecutar el modelo de simulación: se genera una capa de bosque/no bosque simulada para el año intermedio. Se requiere la selección de valores para la expansión (común en deforestación en frontera) y generación de parches nuevos (común en deforestación en mosaico) a partir del comportamiento histórico de la deforestación.
- e) Validación del modelo: se comparan la capa simulada con el real considerando la coincidencia espacial bajo distintos niveles de tolerancia.
- f) Proyección de la trayectoria de deforestación: el modelo calibrado y validado es utilizado para crear la deforestación anual futura en la región de referencia (CSB_{lb}) y en el área del proyecto ($CSB_{lb,p}$) en el escenario sin proyecto.

Deforestación proyectada anual en el escenario con proyecto REDD+

La estimación de la deforestación proyectada anual, en el escenario con proyecto REDD+ se estima con la ecuación:

³⁴ Programa de acceso gratuito utilizado con éxito en diversos proyectos para la proyección de cambios de uso del suelo. El programa y sus instrucciones de uso pueden ser descargados en: <https://csr.ufmg.br/dinamica/>.

³⁵ El titular del proyecto debe presentar la descripción metodológica y los resultados de cada uno de los pasos.

³⁶ Para calcular la superficie deforestada entre dos fechas se tienen en cuenta únicamente las áreas para las cuales se detecta bosque en la primera fecha y no bosque en la segunda, de manera que exista la certeza de que el evento ocurrió en el periodo de tiempo analizado (deforestación bruta).

³⁷ De acuerdo con: Espinoza-Mendoza, Victoria. "DINAMICA EGO: UNA HERRAMIENTA GRATUITA PARA MODELAR Y BRINDAR SOPORTE EN EL ANÁLISIS DE CCUS." Boletín 3 (2016).

$$CSB_{im} = CSB_{lb,p} \times (1 - \%PE)$$

Donde:

CSB_{im}^{38} = Cambio en la superficie cubierta por bosque en el área del proyecto en el escenario con proyecto; ha

$CSB_{lb,p}$ = Cambio en la superficie cubierta por bosque en el área del proyecto en el escenario sin proyecto; ha

%PE = Proyección de la disminución de la deforestación debido a la implementación de las actividades REDD+.

Deforestación proyectada anual en el área de fugas en el escenario con proyecto

La estimación de la deforestación proyectada anual en el área de fugas, en el escenario con proyecto REDD+ se estima con la ecuación:

$$CSB_{im,f} = CSB_{lb} \times (1 + \%PF)$$

Donde:

$CSB_{im,f}$ = Cambio anual en la superficie cubierta por bosque en el área de fugas, en el escenario con proyecto; ha

CSB_{lb} = Cambio anual en la superficie cubierta por bosque en el área de fugas (región de referencia), en el escenario sin proyecto; ha

%PF = Porcentaje de aumento en las emisiones en el área de fugas debido a la implementación de las actividades REDD. El uso de un valor por defecto de 10% es aceptado en esta metodología.

13.2.2 Degradación

La degradación de bosques implica un impacto negativo sobre las reservas de carbono. La estimación de este impacto debe calcularse a través de variables que pueden ser medibles en áreas donde la extensión, la cobertura de copa y la altura mínima permanecen por encima de los umbrales de definición de bosque. Para monitorear la degradación de bosques en Colombia, el Sistema de Monitoreo de Bosques y Carbono (SMBYC) ha propuesto definir este proceso como “una reducción persistente de los stocks de carbono almacenados en bosques que

³⁸ La propuesta de nivel de referencia de las emisiones forestales por deforestación en Colombia para pago por resultados de REDD+ bajo la CMNUCC considera un cálculo del ajuste por circunstancias nacionales. El titular del proyecto podrá ajustar el valor de CSB_{im} siguiendo los lineamientos del anexo para la estimación del ajuste por circunstancias nacionales (https://redd.unfccc.int/files/31122019_anexo_circunstancias_nref_nal_v7.pdf).

pueden estar asociados con un decrecimiento sostenido y medible del dosel del bosque y/o del número de árboles por hectárea, siendo siempre el porcentaje de cobertura de bosque mayor a 30%”.³⁹

Dada la falta de datos históricos de biomasa, para establecer puntos de referencia apropiados y la capacidad limitada para la estimación y monitoreo de la degradación de bosques mediante el uso de sensores remotos, se ha propuesto estimar y monitorear este proceso utilizando un punto de referencia local que represente una baja o nula degradación y que tenga características biofísicas comparables.

Para definir los datos de actividad de la degradación, el titular del proyecto debe hacer uso de la metodología para estimar la degradación forestal de Colombia propuesta por el Sistema de Monitoreo de Bosque y Carbono (SMBYC), la cual se basa en determinar los cambios en la biomasa aérea presentes en diferentes clases de cobertura de bosque asignadas mediante un análisis de fragmentación⁴⁰. Debe describirse la metodología y resultados asociados a los siguientes pasos⁴¹:

- a) Capas de cobertura de bosque natural utilizadas:
 - (i) año más cercano al mapa de biomasa utilizado
 - (ii) año de inicio del periodo de referencia
 - (iii) año final del periodo de referencia
 - (iv) año intermedio entre el inicio y final del periodo de referencia. Si el referencial i es diferente del (ii) y (iii), entonces la capa i puede ser utilizada como el año intermedio.
- b) Fragmentación de los bosques para cada capa utilizada: se sugiere el procesamiento con *Landscape Fragmentation Tool* para facilitar la consistencia de los resultados de la iniciativa con las estimaciones nacionales⁴².
- c) Clases de fragmentación: el resultado de las áreas por clase de fragmentación en cada año evaluado debe presentarse de acuerdo con la Tabla 4.

³⁹ Ramírez-Delgado J.P., Galindo G.A., Yepes A.P., Cabrera E. Estimación de la degradación de bosques de Colombia a través de un análisis de fragmentación. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MADS, Programa ONU-REDD Colombia. Bogotá, 2018.

⁴⁰ El titular del proyecto podrá proponer una desviación metodológica (sección 1) para cuantificar la reducción de emisiones por degradación evitada en el escenario con proyecto.

⁴¹ Debe utilizarse la información base producida por el SMBYC.

⁴² La distancia mínima al bosque a ser utilizada es de 100m.

Tabla 4. Clases de fragmentación

Clase	Área (ha)			
	Año biomasa	Año 1	Año 2	Año 3
Núcleo				
Perforado				
Parche				

d) Análisis de precisión para reducir la incertidumbre de las estimaciones de degradación forestal. Este debe incluir la corroboración de las clases de fragmentación, con información de sensores remotos adicionales y puntos de control en campo⁴³.

- e) Transiciones entre las clases de fragmentación:
- (i) degradación primaria: núcleo a parche
 - (ii) degradación secundaria: perforado a parche

Tabla 5. Transición clases de fragmentación (ha)

Clase año 1/Clase año 2	Perforado	Parche
Núcleo		
Perforado		

Degradación histórica anual en el área de proyecto en el escenario sin proyecto REDD+

La estimación de la degradación histórica anual en el escenario sin proyecto REDD+ se estima con la ecuación⁴⁴:

$$CSBD1_{lb} = \left(\frac{1}{t_2 - t_1} \right) \times (A_{núcleo,lb} - A_{núcleo-par,lb})$$

Donde:

- $CSBD1_{lb}$ = Degradación primaria histórica anual en el escenario sin proyecto; ha
 t_1 = Año de inicio del periodo de referencia
 t_2 = Año final del periodo de referencia

⁴³ El titular del proyecto puede usar el siguiente estudio como guía para el análisis de precisión de los datos de actividad: Finegold, Y., Ortmann, A., Lindquist, E., d'Annunzio, R., & Sandker, M. (2016). Map accuracy assessment and area estimation: a practical guide. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.

⁴⁴El área reportada como degradada es aquella con una tendencia de degradación en los dos periodos de análisis. Es decir, áreas que pasen de una clase primaria a secundaria en un periodo y luego vuelvan a una clase primaria, no serán consideradas como degradación.

$A_{núcleo,lb}$ = Área de la región de referencia en clase núcleo año de inicio del periodo de referencia; ha

$A_{nuc-par,lb}$ = Área de la región de referencia que pasa de núcleo a parche en el año final del periodo de referencia; ha

$$CSBD2_{lb} = \left(\frac{1}{t_2 - t_1} \right) \times (A_{perforado,lb} - A_{perf-par,lb})$$

Dónde:

$CSBD2_{lb}$ = Degradación secundaria histórica anual en el escenario sin proyecto; ha

t_1 = Año de inicio del periodo de referencia

t_2 = Año final del periodo de referencia

$A_{perforado,lb}$ = Área en la región de referencia en clase perforado año de inicio del periodo de referencia; ha

$A_{per-par,lb}$ = Área en la región de referencia que pasa de perforado a parche en el año final del periodo de referencia; ha

Degradación histórica anual en el área de fugas en el escenario sin proyecto REDD+

$$CSBD1_f = \left(\frac{1}{t_2 - t_1} \right) \times (A_{núcleo,f} - A_{núcleo-par,f})$$

Dónde:

$CSBD1_f$ = Degradación primaria anual en el área de fugas; ha

t_1 = Año de inicio del periodo de referencia

t_2 = Año final del periodo de referencia

$A_{núcleo,f}$ = Área de fugas en clase núcleo año de inicio del periodo de referencia; ha

$A_{nuc-par,lb}$ = Área de fugas que pasa de núcleo a parche en el año final del periodo de referencia; ha

$$CSBD2_f = \left(\frac{1}{t_2 - t_1} \right) \times (A_{perforado,f} - A_{perf-par,f})$$

Dónde:

- $CSBD2_f$ = Degradación secundaria anual en el área de fugas; ha
 t_1 = Año de inicio del periodo de referencia
 t_2 = Año final del periodo de referencia
 $A_{perforado,lb}$ = Área de fugas en clase perforado año de inicio del periodo de referencia; ha
 $A_{per-par,lb}$ = Área de fugas que pasa de perforado a parche en el año final del periodo de referencia; ha

Degradación proyectada anual en el área del proyecto en el escenario con proyecto REDD+

La estimación de la degradación proyectada en el área de proyecto se estima con la ecuación:

$$CSBD1_{im} = CSBD1_{lb} \times (1 - \%PE)$$

Dónde:

- $CSBD1_{im}$ = Degradación primaria anual del área de proyecto en el escenario con proyecto; ha
 $CSBD1_{lb}$ = Degradación primaria histórica anual en el escenario sin proyecto; ha
 $\%PE$ = Proyección de la disminución de la degradación debido a la implementación de las actividades REDD

$$CSBD2_{im} = CSBD2_{lb} \times (1 - \%PE)$$

Dónde:

- $CSBD2_{im}$ = Degradación secundaria en el escenario con proyecto; ha
 $CSBD2_{lb}$ = Degradación secundaria histórica anual en el escenario sin proyecto; ha
 $\%PE$ = Proyección de la disminución de la degradación debido a la implementación de las actividades REDD

Degradación proyectada anual en el área de fugas en el escenario con proyecto REDD+

La estimación de la degradación proyectada en el área de fugas se estima con la ecuación:

$$CSBD1_{im,f} = CSBD1_f \times (1 + \%PF)$$

Dónde:

$CSBD1_{im,f}$ = Degradación primaria anual del área de fugas en el escenario con proyecto; ha

$CSBD1_f$ = Degradación primaria histórica anual del área de fugas en el escenario sin proyecto; ha

$\%PF$ = Porcentaje de aumento en las emisiones en el área de fugas debido a la implementación de las actividades REDD+. El uso de un valor por defecto de 10% es aceptado en esta metodología.

$$CSBD2_{im,f} = CSBD2_f \times (1 + \%PF)$$

Dónde:

$CSBD1_{im,f}$ = Degradación secundaria anual del área de fugas en el escenario con proyecto; ha

$CSBD1_f$ = Degradación secundaria histórica anual del área de fugas en el escenario sin proyecto; ha

$\%PF$ = Porcentaje de aumento en las emisiones en el área de fugas debido a la implementación de las actividades REDD+. El uso de un valor por defecto de 10% es aceptado en esta metodología.

13.3 Factores de emisión

13.3.1 Deforestación

Los factores de emisión presentan variaciones, dependiendo del depósito de carbono que se esté cuantificando. La metodología presenta los valores de los depósitos de biomasa aérea, subterránea y carbono en el suelo establecidos por el NREF nacional⁴⁵. Si el titular del proyecto REDD+ pretende utilizar depósitos adicionales, debe presentar una descripción detallada de su estimación, de acuerdo con los lineamientos del IPCC y demostrar que su uso no genera sobreestimación de las emisiones en la línea base.

⁴⁵ El titular del Proyecto REDD+ deberá seleccionar los factores de emisión a partir del NREF más actualizado que haya sido sometido formalmente por Colombia y evaluado por la CMNUCC.

Factor de emisión de carbono en la biomasa total

La biomasa total se estima a partir de la suma de la biomasa aérea (BA) y la biomasa subterránea (BS). El contenido de carbono de la biomasa total (CBF) es el producto de la BT y la fracción de carbono de la materia seca (f). El dióxido de carbono equivalente contenido en la biomasa total (CBF_{eq}) es el producto entre el CBF y la constante de la proporción molecular entre el carbono (C) y el dióxido de carbono (CO_2). La estimación del CBF_{eq} se realiza según la ecuación:

$$CBF_{eq} = BT \times f \times \frac{44}{12}$$

Donde:

CBF_{eq} = Dióxido de carbono equivalente contenido en la biomasa total; tCO_2e ha^{-1}

BT = Biomasa total; t ha^{-1}

f = Fracción de carbono de la materia seca (0,47)

De acuerdo con los supuestos del NREF, se asume que todo el carbono contenido en el depósito de biomasa aérea y subterránea se emite el mismo año que ocurre el evento de deforestación.

La Tabla 6 presenta los valores de carbono en la biomasa total en cada una de las cinco regiones naturales o biomas de Colombia.

Tabla 6. Biomasa aérea, subterránea y total con sus equivalencias en C y CO_2e para los cinco biomas de Colombia.

Bioma	BA (t ha^{-1})	BS (t ha^{-1})	BT (t ha^{-1})	CBF (tC ha^{-1})	CBF_{eq} (tCO_2e ha^{-1})
Amazonía	258	57	315	148	544
Andes	154	35	189	89	326
Caribe	130	30	160	75	277
Orinoquía	86	21	106	50	183
Pacífico	140	32	176	81	298

*Biomasa aérea (BA) biomasa subterránea (BS), biomasa total (BT), dióxido de carbono equivalente contenido de la biomasa total de la región (CBF_{eq}).

Factor de emisión de carbono en el suelo

Para el caso de la estimación de las emisiones por deforestación del depósito de suelos, se asume una emisión bruta donde el contenido de carbono del suelo (COS) se emite en proporciones iguales durante 20 años una vez sucede el evento de deforestación (Tabla 7). Para esto se calculó la tasa anual de carbono del suelo emitido en 20 años (COS_{20años}), dividiendo el COS de cada región natural sobre 20, según la siguiente ecuación.

$$COSeq = \frac{COS}{20} \times \frac{44}{12}$$

Donde:

$COSeq$ = Dióxido de carbono equivalente contenido en los suelos; tCO₂e ha⁻¹

COS = Contenido de carbono del suelo; tC ha⁻¹

Tabla 7. Carbono orgánico del suelo (COS), COS_{20años} y COSeq para los cinco biomas de Colombia.

Bioma	COS (tC ha ⁻¹)	COS _{20años} (tC ha ⁻¹)	COSeq (tCO ₂ e ha ⁻¹)
Amazonía	74	4	14
Andes	125	6	23
Caribe	101	5	19
Orinoquía	65	3	12
Pacífico	92	5	17

13.3.2 Degradación

La estimación de los factores de emisión se realiza a partir de la media de la biomasa aérea⁴⁶ para cada clase de fragmentación (Tabla 8) y las diferencias en la media de la biomasa aérea con respecto a las transiciones entre las clases de fragmentación (Tabla 9).

Tabla 8. Biomasa aérea por clase de fragmentación

Clase de fragmentación	Media biomasa por clase (tC ha ⁻¹)
Núcleo	
Perforado	
Parche	

⁴⁶ Valores del mapa de biomasa nacional disponible al aplicar la metodología.

Tabla 9. Diferencia biomasa aérea por tipo de fragmentación

ID Transición	Transición clases de fragmentación	Diferencia media de la biomasa aérea (tC ha ⁻¹)
1	Núcleo - parche	
2	Perforado - parche	

La biomasa forestal total es la suma de la biomasa forestal aérea y la biomasa forestal subterránea. Para obtener la biomasa total por transición de clases de fragmentación, el bosque debe ser estratificado por zona ecológica.

$$DBTi = DBA \times (1 + R)$$

Donde:

$DBTi$ = Diferencia biomasa total transición i ; t ha⁻¹

DBA = Diferencia media de la biomasa aérea transición i (tC ha⁻¹)

R = Relación biomasa subterránea/aérea (Tabla 6); (ton d.m.)⁻¹

i = Tipo de degradación; 1-degradación primaria, 2-degradación secundaria

El carbono contenido en la biomasa total es el producto de la biomasa total y su fracción de carbono, según la siguiente ecuación:

$$DCBFi = DBTi \times FC$$

Donde:

$DCBFi$ = Diferencia carbono contenido en la biomasa total; tC ha⁻¹

$DBTi$ = Diferencia biomasa total; t ha⁻¹

FC = Fracción de carbono; 0,47

i = Tipo de degradación; 1-degradación primaria, 2-degradación secundaria

El dióxido de carbono equivalente contenido en la DBT es el producto entre el DCBF y la constante de la proporción molecular entre el carbono (C) y el dióxido de carbono (CO₂), según la siguiente ecuación:

$$DCBFi_{eq} = CBFi \times \frac{44}{12}$$

Donde:

$DCBFi_{eq}$ = dióxido de carbono equivalente contenido en la diferencia biomasa total por hectárea; tCO_{2e} ha⁻¹

$DCBFi$ = Carbono contenido en la diferencia biomasa total; tC ha⁻¹

i = Tipo de degradación; 1-degradación primaria, 2-degradación secundaria

13.4 Emisiones de GEI en el periodo de análisis

13.4.1 Deforestación

La emisión anual por deforestación en el escenario sin proyecto se calcula siguiendo la ecuación:

$$EAlb = CSBlb \times CBF_{eq}$$

Donde:

$EAlb$ = Emisión anual en el escenario sin proyecto; tCO₂ ha⁻¹

$CSBlb$ = Deforestación histórica anual en el escenario sin proyecto; ha

CBF_{eq} = Dióxido de carbono equivalente contenido en la biomasa forestal; tCO_{2e} ha⁻¹

La emisión anual por deforestación en el escenario con proyecto se calcula siguiendo la ecuación:

$$EAim = CSBim \times CBF_{eq}$$

Donde:

$EAim$ = Emisión anual en el escenario con proyecto; tCO₂ ha⁻¹

$CSBim$ = Deforestación proyectada anual con proyecto REDD; ha

CBF_{eq} = Dióxido de carbono equivalente contenido en la biomasa forestal; tCO_{2e} ha⁻¹

La emisión anual por deforestación en el área de fugas se calcula siguiendo la ecuación:

$$EAf = CSBf \times CBF_{eq}$$

Donde:

E_{Af} = Emisión anual en el área de fugas; tCO₂ ha⁻¹

CSB_f = Deforestación proyectada anual en el área de fugas; ha

CBF_{eq} = Dióxido de carbono equivalente contenido en la biomasa forestal; tCO_{2e} ha⁻¹

13.4.2 Degradación

La emisión anual por degradación en el escenario sin proyecto se calcula siguiendo la ecuación:

$$EAD_{lb} = (CSBD1_{lb} \times DCBF1_{lb_{eq}}) + (CSBD2_{lb} \times DCBF2_{lb_{eq}})$$

Donde:

EAD_{lb} = Emisión anual en el escenario sin proyecto; tCO₂ ha⁻¹

$CSBD1_{lb}$ = Degradación primaria histórica anual en el escenario sin proyecto; ha

$CSBD2_{lb}$ = Degradación secundaria histórica anual en el escenario sin proyecto; ha

$DCBF1_{eq}$ = Dióxido de carbono equivalente contenido en la diferencia biomasa total por hectárea en la clase de degradación primaria; tCO_{2e} ha⁻¹

$DCBF2_{eq}$ = Dióxido de carbono equivalente contenido en la diferencia biomasa total por hectárea en la clase de degradación secundaria; tCO_{2e} ha⁻¹

La emisión anual por degradación en el escenario con proyecto se calcula siguiendo la ecuación:

$$EAD_{im} = (CSBD1_{im} \times DCBF1_{im_{eq}}) + (CSBD2_{im} \times DCBF2_{im_{eq}})$$

Donde:

EAD_{im} = Emisión anual en el escenario con proyecto; tCO₂ ha⁻¹

$CSBD1_{im}$ = Degradación primaria histórica anual en el escenario con proyecto; ha

$CSBD2_{im}$ = Degradación secundaria histórica anual en el escenario con proyecto; ha

$DCBF1_{eq}$ = Dióxido de carbono equivalente contenido en la diferencia biomasa total por hectárea en la clase de degradación primaria; tCO_{2e} ha⁻¹

$DCBF2_{eq}$ = Dióxido de carbono equivalente contenido en la diferencia biomasa total por hectárea en la clase de degradación secundaria; tCO_{2e} ha⁻¹

La emisión anual por degradación en el área de fugas se calcula siguiendo la ecuación:

$$EADf = (CSBD1_{im,f} \times DCBF1_{feq}) + (CSBD2_{im,f} \times DCBF2_{feq})$$

Donde:

- EAD_{im} = Emisión anual en el área de fugas; tCO₂ ha⁻¹
- $CSBD1_{im,f}$ = Degradación primaria anual en el área de fugas en el escenario con proyecto; ha
- $CSBD2_{im,f}$ = Degradación secundaria anual en el área de fugas en el escenario con proyecto; ha
- $DCBF1_{eq}$ = Dióxido de carbono equivalente contenido en la diferencia biomasa total por hectárea en la clase de degradación primaria; tCO_{2e} ha⁻¹
- $DCBF2_{eq}$ = Dióxido de carbono equivalente contenido en la diferencia biomasa total por hectárea en la clase de degradación secundaria; tCO_{2e} ha⁻¹

13.5 Reducción de emisiones de GEI esperadas con la implementación de las actividades REDD+

13.5.1 Deforestación

La reducción de las emisiones por deforestación evitada en el escenario con proyecto se estima de acuerdo con la ecuación:

$$RE = (t_2 - t_1) \times (EAlb - EAIM - EAF)$$

Donde:

- RE = Reducción de emisiones por deforestación evitada en el escenario con proyecto; tCO_{2e}
- t_2 = Año final del periodo de referencia
- t_1 = Año de inicio del periodo de referencia
- $EAlb$ = Emisión anual de la deforestación en el escenario de línea base; tCO_{2e}
- $EAIM$ = Emisión anual de la deforestación en el área del proyecto; tCO_{2e}
- EAF = Emisión anual de la deforestación en el área de fugas; tCO_{2e}

13.5.2 Degradación

La reducción de las emisiones por degradación evitada en la fase de validación se estima de acuerdo con la ecuación:

$$RED = (t_2 - t_1) \times (EADlb - EADim - EADf)$$

Donde:

- RE = Reducción de emisiones por degradación evitada en el periodo de monitoreo; tCO₂e
- t_2 = Año final del periodo de referencia
- t_1 = Año de inicio del periodo de referencia
- $EADlb$ = Emisión anual de la degradación en el escenario de línea base; tCO₂e
- $EADim, m$ = Emisión anual de la degradación en el área del proyecto; tCO₂e
- $EDAf$ = Emisión anual de la degradación en el área de fugas; tCO₂e

14 Plan de monitoreo

Los titulares de proyectos REDD+ deben describir los procedimientos para realizar seguimiento a las actividades del proyecto, al cumplimiento de las salvaguardas y a la reducción de emisiones o remociones de GEI, en el ámbito del proyecto.

El plan de monitoreo debe prever la recopilación de todos los datos relevantes necesarios para:

- (a) Verificar que se han cumplido las condiciones de aplicabilidad enumeradas en el numeral 4 de este documento;
- (b) Verificar los cambios en las reservas de carbono en los depósitos seleccionados;
- (c) Verificar las emisiones del proyecto y las fugas.

Los datos recopilados, deberán archivarlos durante un período de al menos dos años después del final del último período del proyecto, incluyendo los datos y parámetros monitoreados, los métodos usados para generar datos y su adecuada recopilación y archivo, así como los procesos relacionados con modelos de muestreo y el control de calidad de los mismos.

14.1 Monitoreo de los límites del proyecto

Los límites geográficos del proyecto, constituidos por las áreas elegibles⁴⁷ sobre las cuales se desarrollan las actividades REDD+, deben incluirse en un Sistema de Información Geográfica (SIG), georreferenciando las áreas totales del proyecto, incluyendo la región y de referencia y el cinturón de fugas.

De este modo, el seguimiento de la reducción de emisiones por deforestación y degradación será realizado para las áreas geográficas incluidas en el proyecto. La verificación periódica de la deforestación y degradación en el proyecto debe llevarse a cabo mediante la metodología utilizada en las secciones 13.4 y 13.5.

14.2 Monitoreo de la ejecución de las actividades REDD+

El titular del proyecto REDD+ debe diseñar un plan de monitoreo para cada actividad planteada, de acuerdo con la información presentada en la siguiente tabla.

Tabla 10. Monitoreo de la ejecución de las actividades REDD+

ID actividad	
ID Indicador	
Nombre indicador	
Tipo ⁴⁸	
Meta ⁴⁹	
Unidad de medida	
Metodología de monitoreo	
Frecuencia de monitoreo	
Responsable de la medición	
Resultado del indicador en el periodo de reporte	
Documentos para soportar la información	
Observaciones	

⁴⁷ Áreas elegibles se refiere a las áreas que cumplen con la condición de presencia de bosque, en las fechas de referencia establecidas por el Programa PROCLIMA.

⁴⁸ Resultado, producto o impacto.

⁴⁹ Valor esperado y tiempo para su cumplimiento.

14.3 Monitoreo de las salvaguardas REDD+

El titular del proyecto REDD+ debe diseñar un plan de monitoreo para cada salvaguarda con la información presentada en la siguiente tabla.

Tabla 11. Monitoreo de la ejecución de las actividades REDD+

ID salvaguarda	
ID indicador	
Nombre indicador	
Tipo	
Meta	
Unidad de medida	
Metodología de monitoreo	
Frecuencia de monitoreo	
Responsable de la medición	
Resultado del indicador en el periodo de reporte	
Documentos para soportar la información	
Observaciones	

14.4 Monitoreo de la permanencia del proyecto REDD+

El titular del proyecto debe identificar los riesgos de permanencia del proyecto y diseñar un plan de monitoreo que incluya las medidas de mitigación, los indicadores de monitoreo y el procedimiento de reporte⁵⁰. Deben evaluarse los riesgos biofísicos y socioeconómicos incluyendo por los menos: fuegos, inundaciones, disputas relacionadas a la tenencia de la tierra, conflictos entre los actores del proyecto, no apropiación de las actividades del proyecto y déficit en la gobernanza.

14.5 Monitoreo de las emisiones del proyecto

En el escenario con proyecto deben monitorearse, como mínimo, los datos de actividad. Los factores de emisión validados pueden ser aplicados en la estimación de emisiones

⁵⁰ En caso de presencia de fuegos, debe identificarse el área afectada, estimar la emisión de CO₂ y CH₄ e incluir dichas emisiones en la cuantificación de las emisiones del proyecto en el periodo de monitoreo.

monitoreadas⁵¹. Los parámetros para la estimación de los datos de actividad se determinan siguiendo los lineamientos de la sección 13.1.

14.5.1 Datos de actividad

Deforestación anual en el área de proyecto

La estimación de la deforestación en el área del proyecto en el periodo de monitoreo se estima con la ecuación:

$$CSB_{im,m} = \left(\frac{1}{t_2 - t_1} \right) \times (A_i - A_m)$$

Donde:

$CSB_{im,m}$ = Cambio anual en la superficie cubierta por bosque en el área del proyecto; ha

t_2 = Año final del periodo de monitoreo

t_1 = Año de inicio del periodo de monitoreo

A_i = Superficie boscosa en el área del proyecto al iniciar el periodo de monitoreo; ha

A_m = Superficie boscosa en el área del proyecto al finalizar el periodo de monitoreo; ha

Deforestación anual en el área de fugas

La estimación de la deforestación en el área de fugas en el periodo de monitoreo se estima con la ecuación:

$$CSB_{m,f} = \left(\frac{1}{t_2 - t_1} \right) \times (A_{i,f} - A_{m,f})$$

Donde:

$CSB_{ib,f}$ = Cambio anual en la superficie cubierta por bosque en el área de fugas; ha

t_2 = Año final del periodo de monitoreo

t_1 = Año de inicio del periodo de monitoreo

$A_{i,f}$ = Superficie boscosa en el área de fugas al iniciar el periodo de monitoreo; ha

⁵¹ El titular del Proyecto REDD+ deberá revisar y ajustar los datos de actividad y factores de emisión de acuerdo con NREF más actualizado que haya sido sometido formalmente por Colombia y evaluado por la CMNUCC.

$A_{m,f}$ = Superficie boscosa en el área de fugas al finalizar el periodo de monitoreo;
ha

Degradación anual en el área del proyecto

La estimación de la degradación anual en el área del proyecto se estima con la ecuación:

$$CSBD1_{im,m} = \left(\frac{1}{t_2 - t_1} \right) \times (A_{núcleo,i} - A_{núcleo-par,m})$$

Donde:

$CSBD1_{im,m}$ = Degradación primaria anual en el área del proyecto; ha

t_1 = Año de inicio del periodo de monitoreo

t_2 = Año final del periodo de monitoreo

$A_{núcleo,i}$ = Área del proyecto en clase núcleo año en el año de inicio del periodo de monitoreo; ha

$A_{nuc-par,m}$ = Área del proyecto que pasa de núcleo a parche en el año final del periodo de monitoreo; ha

$$CSBD2_{im,m} = \left(\frac{1}{t_2 - t_1} \right) \times (A_{perforado,i} - A_{perf-par,m})$$

Dónde:

$CSBD2_{im,m}$ = Degradación secundaria anual en el área del proyecto; ha

t_1 = Año de inicio del periodo de monitoreo

t_2 = Año final del periodo de monitoreo

$A_{perforado,i}$ = Área en la región de referencia en clase perforado año de inicio del periodo de monitoreo; ha

$A_{per-par,m}$ = Área en la región de referencia que pasa de perforado a parche en el año final del periodo de monitoreo; ha

Degradación anual en el área de fugas

La estimación de la degradación anual en el área de fugas se estima con las siguientes ecuaciones:

$$CSBD1_{f,m} = \left(\frac{1}{t_2 - t_1} \right) \times (A_{n\acute{u}cleo,f,i} - A_{n\acute{u}cleo-par,f,m})$$

Donde:

$CSBD1_{f,m}$ = Degradación primaria anual en el área de fugas; ha

t_1 = Año de inicio del periodo de monitoreo

t_2 = Año final del periodo de monitoreo

$A_{n\acute{u}cleo,f,i}$ = Área de fugas en clase núcleo año en el año de inicio del periodo de monitoreo; ha

$A_{nuc-par,f,m}$ = Área de fugas que pasa de núcleo a parche en el año final del periodo de monitoreo; ha

$$CSBD2_{f,m} = \left(\frac{1}{t_2 - t_1} \right) \times (A_{perforado,f,i} - A_{perf-par,f,m})$$

Dónde:

$CSBD2_{f,m}$ = Degradación secundaria anual en el área de fugas; ha

t_1 = Año de inicio del periodo de monitoreo

t_2 = Año final del periodo de monitoreo

$A_{perforado,f,i}$ = Área de fugas en clase perforado año de inicio del periodo de monitoreo; ha

$A_{per-par,f,m}$ = Área de fugas que pasa de perforado a parche en el año final del periodo de monitoreo; ha

14.5.2 Emisiones de GEI en el periodo de análisis

Deforestación

La emisión anual por deforestación en el área de proyecto se calcula siguiendo la ecuación:

$$EA_{im,m} = CSB_{im,m} \times CBF_{eq}$$

Donde:

$EA_{im,m}$ = Emisión anual en el área de proyecto; tCO₂ ha⁻¹

$CSB_{im,m}$ = Deforestación anual en el área del proyecto; ha

CBF_{eq} = Dióxido de carbono equivalente contenido en la biomasa forestal; tCO₂e ha⁻¹

La emisión anual por deforestación en el área de fugas se calcula siguiendo la ecuación:

$$EA_{fm} = (CSB_{fm} \times CBF_{eq}) - EA_f$$

Donde:

EA_{fm} = Emisión anual en el área de fugas; tCO₂ ha⁻¹

CSB_{fm} = Deforestación anual en el área de fugas; ha

CBF_{eq} = Dióxido de carbono equivalente contenido en la biomasa forestal; tCO₂e ha⁻¹

EA_f = Emisión anual de la deforestación en el área de fugas en el escenario de línea base; tCO₂e

Degradación

La emisión anual por degradación en el área de proyecto se calcula siguiendo la ecuación:

$$EAD_{im,m} = (CSBD1_{im,m} \times DCBF1_{im,m,eq}) + (CSBD2_{im,m} \times DCBF2_{im,m,eq})$$

Donde:

$EAD_{im,m}$ = Emisión anual en el área de proyecto para el periodo monitoreado; tCO₂e

$CSBD1_{im,m}$ = Degradación primaria histórica anual en el área de proyecto; ha

$CSBD2_{im,m}$ = Degradación secundaria histórica anual en el área de proyecto; ha

$DCBF1_{eq}$ = Dióxido de carbono equivalente contenido en la diferencia biomasa total por hectárea en la clase de degradación primaria; tCO₂e ha⁻¹

$DCBF2_{eq}$ = Dióxido de carbono equivalente contenido en la diferencia biomasa total por hectárea en la clase de degradación secundaria; tCO₂e ha⁻¹

La emisión anual por degradación en el área de fugas se calcula siguiendo la ecuación:

$$EADf, m = [(CSBD1f, m \times DCBF1f, m_{eq}) + (CSBD2f \times DCBF2f, m_{eq})] - EADf$$

Donde:

$EADf, m$ = Emisión anual en el área de fugas para el periodo monitoreado; tCO₂e

$CSBD1f$ = Degradación primaria histórica anual en el área de fugas; ha

$CSBD2f$ = Degradación secundaria histórica anual en el área de fugas; ha

$DCBF1_{eq}$ = Dióxido de carbono equivalente contenido en la diferencia biomasa total por hectárea en la clase de degradación primaria; tCO₂e ha⁻¹

$DCBF2_{eq}$ = Dióxido de carbono equivalente contenido en la diferencia biomasa total por hectárea en la clase de degradación secundaria; tCO₂e ha⁻¹

$EADf$ = Emisión anual de la degradación en el área de fugas en el escenario de línea base; tCO₂e

14.5.3 Cuantificación de la reducción de emisiones del proyecto

Deforestación

La reducción de las emisiones por deforestación evitada en el periodo de monitoreo se estima de acuerdo con la ecuación:

$$REm = (t_2 - t_1) \times (EAlb - EAm, m - EAdf, m)$$

Donde:

REm = Reducción de emisiones por deforestación evitada en el periodo de monitoreo; tCO₂e

t_2 = Año final del periodo de monitoreo

t_1 = Año de inicio del periodo de monitoreo

$EAlb$ = Emisión anual de la deforestación en el escenario de línea base; tCO₂e

$E_{Aim,m}$ = Emisión anual de la deforestación en el área de proyecto para el periodo monitoreado; tCO₂e

$E_{Af,m}$ = Emisión anual de la deforestación en el área de fugas para el periodo monitoreado; tCO₂e

Degradación

La reducción de las emisiones por degradación evitada en la fase de validación se estima de acuerdo con la ecuación:

$$RED = (t_2 - t_1) \times (EADlb - EADim - EADf)$$

Donde:

RE = Reducción de emisiones por degradación evitada; tCO₂e

t_2 = Año final del periodo de referencia

t_1 = Año de inicio del periodo de referencia

$EADlb$ = Emisión anual de la degradación en el escenario de línea base; tCO₂e

$EADim$ = Emisión anual de la degradación en el escenario con proyecto; tCO₂e

14.6 Procedimientos de control de calidad y aseguramiento de la calidad

El titular del proyecto REDD+ debe diseñar un sistema de gestión y aseguramiento de la calidad que garantice el buen manejo, la calidad y confiabilidad de la información. El sistema de medidas y control de calidad (Quality Control/Assurance Control - QA/QC), debe ajustarse a las recomendaciones del IPCC⁵². Para dar consistencia en los procesos, deben elaborarse protocolos y manuales para todas las actividades del proyecto. El proceso de QA/QC debe incluir, de manera complementaria, lo descrito en las secciones siguientes.

14.6.1 Revisión del procesamiento de la información

El tratamiento de los datos recolectados en campo, y el registro en los sistemas digitales debe ser revisado. Los datos registrados deberán ser revisados, por medio de una muestra del 10% de los registros (seleccionada al azar), con el fin de identificar posibles inconsistencias. Si hay errores, deberá hacerse una estimación porcentual de los mismos. El error de digitación no debe ser superior al 10%, en este caso, deberá revisarse la totalidad de los datos y hacer las correcciones necesarias.

⁵² IPCC GPG LULUCF (2005). <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gpglulucf/gpglulucf/spanish/full.pdf>

14.6.2 Registro y sistema de archivo de los datos

La información debe ser guardada de manera organizada y segura en formatos digital y físico con suficientes copias (dependiendo del personal a cargo). De manera general, cada archivo debe contener: formularios de campo, estimaciones de los cambios en el contenido de carbono (ecuaciones y cálculos), información geográfica (GIS)⁵³ y reportes de mediciones y monitoreo.

Los datos colectados deben ser archivados por un periodo de al menos dos años después de finalizar el periodo de acreditación de la actividad de proyecto.

⁵³ La información geográfica debe manejarse siguiendo los estándares de calidad de la norma técnica colombiana NTC 5043. Consultar en: Instituto Colombiano de normas técnicas - ICONTEC. 2010. NTC 5043. Información geográfica. Conceptos básicos de calidad de los datos geográficos. Bogotá D.C. 20 p.
El titular del proyecto de mitigación de GEI debe contar con el respectivo metadato, siguiendo los lineamientos del Modelo de Almacenamiento Geográfico (ANLA). Consultar en: <http://portal.anla.gov.co/sistema-informacion-geografica>.

Historial del documento

Versión	Fecha	Tipo de documento	Naturaleza de la revisión
1.0	3 de febrero de 2020	Documento Metodológico proyectos REDD+	Versión inicial – Documento sometido a consulta pública
2.0	13 de abril de 2020	Documento Metodológico proyectos REDD+	Versión Actualizada - Después de consulta pública