

METODOLOGÍA COLCX PARA PROYECTOS REDD+

Versión 1.0 10-Ago-2023



APOYA



UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

METODOLOGÍA COLCX PARA PROYECTOS REDD+

Versión 1.0

© Canal Clima – ColCX

Documento REDD+ Versión 1.0

No es permitida la reproducción parcial o total de este documento o su uso en cualquier forma o por cualquier medio, electrónico o mecánico, incluyendo escaneo, fotocopiado y microfilmación, sin el permiso de Canal Clima - ColCX. Derechos reservados.

TABLA DE CONTENIDO

1. OBJETIVOS	7
2. ALCANCE DE LA METODOLOGIA	8
3. DEFINICIONES	10
4. PRINCIPIOS	18
5. ACTIVIDADES APLICABLES	19
6. CONDICIONES DE APLICABILIDAD	20
7. ELEGIBILIDAD DEL ÁREA DE UN PMGEI	21
8. LIMITES TEMPORALES Y ESPACIALES	21
8.1 Límites Temporales	21
8.1.1 Fecha de inicio del proyecto	22
8.1.2 Período histórico de referencia	22
8.1.3 Periodo de retroactivo	22
8.1.4 Período de proyección	22
8.1.5 Periodo crediticio	23
8.1.6 Periodo vitalicio	23
8.1.7 Periodo de verificación	23
8.2 Límites Espaciales	24
8.2.1 Área de proyecto	24
8.2.2 Región de Referencia	26
8.2.3 Área Potencial de Fugas	28
9. RESERVORIOS APLICABLES	34
10. FUENTES DE EMISIÓN	35
11. datos de actividad	38
11.1 Análisis de cambio de uso de suelo	39
11.1.1 Reducción de las emisiones debidas a la deforestación	40
11.1.2 Reducción de las emisiones debidas a la degradación	43

11.1.1 Consideraciones para la obtención de información base para datos de actividad.....	45
11.2 Factores de Emisión.....	45
12. ESCENARIO DE LÍNEA BASE.....	48
12.1 Construcción del escenario de línea base para actividades RADDNP y RADDP.....	48
12.2 Emisiones de línea base proyectadas en la región de referencia	55
12.3 Emisiones de línea base proyectadas en área de proyecto:.....	56
12.4 Emisiones de línea base proyectadas en el cinturón de fugas:.....	56
12.5 Emisiones de línea base proyectadas por incendios forestales:.....	57
12.6 Estimación del potencial de emisiones de línea base:	58
13. ESCENARIO DE FORMULACIÓN	58
13.1 Construcción del escenario de formulación para actividades RADDNP.	58
14. MONITOREO Y CUANTIFICACIÓN DE EMISIONES Y REMOCIONES DE GEI	62
14.1 Reducción de las emisiones debidas a la deforestación (REDef)	62
14.2 Reducción de las emisiones debidas a la degradación forestal (REDeg)	64
14.3 Estimación de los COLCERS del escenario de implementación.....	64
15. PLAN DE MONITOREO	65
16. SALVAGUARDAS REDD+	67
17. ADICIONALIDAD	79
18. GESTION DE RIESGOS DE REVERSION, RESGOS DE NO PERMANENCIA E INCERTIDUMBRE	80
19. CONTRIBUCIÓN A LOS ODS	82
20. ANEXOS.....	83
21. REFERENCIAS.....	102

Lista de tablas

Tabla 1 Reservorios aplicables a actividades RADDNP.	34
Tabla 2 Fuentes de emisión	36
Tabla 3. Sensores ópticos que pueden emplearse para detección de áreas deforestadas/degradadas	40
Tabla 4. Diferenciación entre los tipos de deforestación y degradación forestal.....	44
Tabla 5. Cupos transables calculados para el stock de deforestación.	61
Tabla 6 Resumen de las variables aplicables al proyecto	83

Lista de Ilustraciones

Figura 1 Límites temporales de un PMGEI.	10
Figura 2 Límites temporales de un PMGEI.....	24
Figura 3 Paso a paso de la delimitación del área potencial de fugas para el PMGEI	31
Figura 4 Límites espaciales de un PMGEI, teniendo en cuenta únicamente la actividad de deforestación evitada.	34
Figura 5 Límites espaciales de un PMGEI teniendo en cuenta la actividad de degradación forestal evitada según la herramienta Landscape Fragmentation Tool.....	44
Figura 6 Diagrama de relación entre productos y principios para dar cumplimiento a las Salvaguardas de Cancún.....	70

INTRODUCCIÓN

La creciente preocupación por el cambio climático ha llevado a la comunidad internacional a buscar soluciones eficaces para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y mitigar los efectos del calentamiento global. En este contexto, el proyecto REDD+ (Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación Forestal) ha surgido como una herramienta importante para combatir la deforestación y la degradación forestal, reconociendo el rol de las comunidades como indígenas y tribales como proyectores de los bosques. Los proyectos REDD+ tienen como objetivo revertir la cantidad de carbono liberado por malas prácticas forestales mediante la promoción de la conservación forestal y la gestión sostenible, evitando la pérdida de bosques y, por lo tanto, reduciendo las emisiones de gases de efecto invernadero.

Una de las principales ventajas de los proyectos REDD+ es su enfoque en la cooperación internacional y la participación de múltiples partes interesadas, siendo una la Organización de las Naciones Unidas jugando un papel de vital importancia. Eso sucede debido a que los proyectos REDD+ se encuentran en el Marco de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) son una estrategia para conservar los bosques tropicales y del mundo, abordando el objetivo del CMNUCC y acuerdos y protocolos como Kioto de 1997 y el Acuerdo de París de 2015

La metodología presentada sin duda tendrá importantes aportes en la lucha contra el cambio climático, pero también ayudará a promover el uso responsable de los recursos naturales, el desarrollo sostenible y los derechos humanos de las comunidades participantes de los proyectos asegurando que se respeten los derechos territoriales, culturales y de consulta. Asimismo, se deben proteger los derechos a la tierra, el patrimonio natural y el trabajo, asegurando que los proyectos sean socialmente justos y sostenibles.

1. OBJETIVOS

Proporcionar principios, requisitos y orientaciones para el desarrollo e implementación de proyectos REDD+, con el fin de garantizar la adecuada cuantificación, seguimiento e informe de actividades destinadas a la reducción de emisiones por deforestación y degradación forestal, así como la remoción de Gases Efecto Invernadero (GEI) generada por procesos de restauración forestal según sus condiciones de aplicabilidad. Esto siguiendo 1) los lineamientos de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) en relación con la reducción de las emisiones de GEI, 2) las orientaciones de la Norma ISO 14064-2 para el desarrollo de proyectos de mitigación y remoción de GEI y 3) los lineamientos definidos por el programa de certificación y registro ColCX.

Dado lo anterior, la metodología brinda a los diferentes actores involucrados en los proyectos REDD+ los siguientes elementos:

- Requisitos para la planificación, identificación y selección de fuentes y reservorios.
- Criterios para determinar el escenario de la línea base.
- Marco de referencia para la cuantificación de emisiones y/o remociones de GEI.
- Marco de referencia para la cuantificación de reducciones y/o aumento de remociones de GEI.
- Requisitos para el monitoreo, seguimiento y control de actividades del proyecto.
- Mecanismos para la identificación y manejo de fugas del proyecto.
- Mecanismos para el manejo de los riesgos de no permanencia del proyecto.
- Recomendaciones para asegurar la gestión de la calidad de datos e información, a partir de la evaluación de la incertidumbre asociada con los diferentes procesamientos requeridos para la cuantificación de los escenarios de línea base y de proyecto.
- En conjunto con esta metodología, se deben aplicar las guías para: reportar ODS, riesgos de reversión, riesgos de no permanencia e incertidumbre; y para demostrada adicionalidad

2. ALCANCE DE LA METODOLOGIA

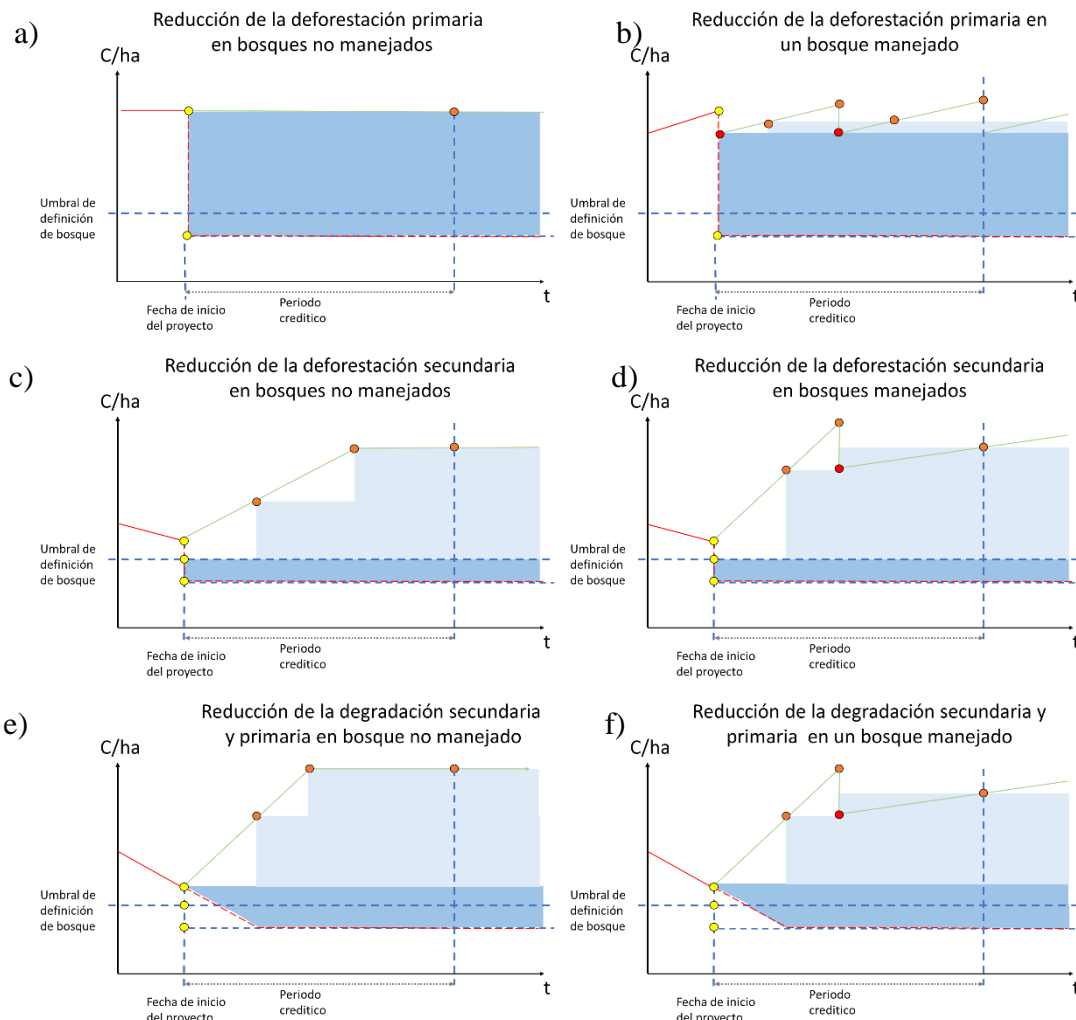
Esta metodología puede ser aplicada por cualquier tipo de entidad, persona o institución que desee o pretenda establecer un proyecto que ayude a mitigar los efectos del cambio climático mediante el establecimiento de proyectos cuyas principales actividades sean las REDD+ en adelante denominados PMGEI. Entre las actividades REDD+ de los PMGEI la presente metodología incluye la Reducción de emisiones de GEI provocadas por actividades de deforestación y/o degradación forestal no planeadas (RADDNP) y la Reducción de emisiones de GEI provocadas por actividades de deforestación y/o degradación forestal planeadas (RADDDP). La diferencia entre actividades planeadas y no planeadas depende de la existencia de una autorización legal documentada que permita la conversión de bosques o extracción de productos maderables; normalmente la reducción de actividades no planeadas se centra en detener la deforestación y/o degradación forestal de cualquier tipo de bosque que hubiese ocurrido sin las actividades del PMGEI. Esta metodología no tiene límites geográficos y puede ser aplicada por PMGEI ubicados en países que tengan o no tengan sometidos sus Niveles de Referencia de Emisiones Forestales (NREF) o sus equivalentes ante la CMUNCC; que utilicen información consistente con los inventarios nacionales de GEI como Fuentes Sumideros y Reservorios de carbono (FSR), factores de emisión de GEI, entre otros; cuyo marco normativo permita la implementación del PMGEI.

Las actividades REDD+ que se abarcan en esta metodología son:

1. Actividades del PMGEI que Reduzcan la Deforestación y Degradación forestal (REDD)
 - a) Actividades RADDNP, que se lleven a cabo en territorios que cuenten o no con autorización legal para la extracción de madera **Figura 1** a), c) y e).
 - b) Actividades RADDDP, únicamente se tiene en cuenta la reducción de emisiones debidas a la deforestación planeada **Figura 1** b), d), f) y g).
2. Actividades RADDDP que contemplen la reducción de emisiones debidas a la degradación planeada serán consideradas como Gestión Sostenible de Bosques o (GSB).
3. Actividades que contemplan el Aumento de Reservas de Carbono (ARC) únicamente cuando se tiene información de respaldo suficiente.

Los proyectos que implementen esta metodología deben cumplir con cada uno de los requisitos legales establecidos dentro del país y tener en cuenta los pilares de las actividades REDD+ descritos por la CMNUCC¹.

A continuación, se muestran los casos donde esta metodología es aplicable:



¹ UNFCCC (2023). Plataforma web de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático REDD+. En: <https://redd.unfccc.int/>

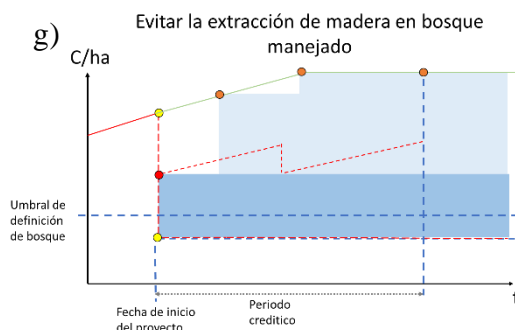


Figura 1 Límites temporales de un PMGEI, los puntos amarillos muestran medidas necesarias en el escenario de formulación, en rojo las obligatorias en el escenario de implementación, en naranja mediciones obligatorias cuando se cuantifica aumento de reservas de carbono. En verde la línea que muestra las proyecciones de stock de carbono. La línea roja muestra el stock histórico de carbono y la línea roja punteada muestra las proyecciones de línea base. El cuadro azul oscuro muestra los bonos de carbono que se pueden obtener por actividades REDD y el azul claro por actividades ARC2.

3. DEFINICIONES

- **Actividades REDD+:** Acciones que tienen como objetivo remover o reducir las emisiones de GEI por acción de la deforestación y degradación de bosques, entre las actividades de esta metodología se contemplarán³:
 - i) La reducción de emisiones debidas a la deforestación.
 - ii) La reducción de emisiones debidas a la degradación forestal.
 - iii) La conservación de las reservas de carbono de los bosques.
 - iv) La gestión sostenible de los bosques.
 - v) El aumento de las reservas de carbono forestal.

- **Adicionalidad:** Criterio que normalmente se basa en una metodología que permite demostrar de manera clara, eficaz y directa que las reducciones de emisiones o aumento de remociones de GEI se derivan de la implementación de una iniciativa o actividad particular de remoción de GEI siempre y cuando no se constituya como una actividad obligatoria (por ejemplo, compensaciones 1%), generando un beneficio neto a la atmósfera por reducción o remoción de GEI.

² Pedroni, L. VCS Methodology VM0015 V 1.1, v.1.1 Methodology for Avoided Unplanned Deforestation; Carbon Decisions International: Washington, DC, USA; p. 184. Rescatado el 12/27/2021 de: https://verra.org/wp-content/uploads/2018/03/VM0015_V_1.1-Methodology-for-Avoided-Unplanned-Deforestation-v1.1.pdf

³ UNFCCC (2011). Informe de la Conferencia de las Partes sobre su 16º período de sesiones, celebrado en Cancún del 29 de noviembre al 10 de diciembre de 2010. En: <https://unfccc.int/resource/docs/2010/cop16/spa/07a01s.pdf>

- **Bosque:** Corresponde a una cobertura de la tierra que presenta umbrales asociados a sus variables de atributo como medida de área (unidad mínima de mapeo), densidad del dosel, altura mínima de los biotipos “in situ”, los umbrales de cada uno de estos atributos varían según la normativa de cada país. Según el protocolo de Kyoto estos umbrales pueden variar de 0,05 ha, a 1,0 ha para el área, para cobertura de dosel esta debe ser de más del 10% y para la altura de los árboles, estos pueden superar de entre 2 a 5 metros⁴. En caso de que el país donde se implementa el PMGEI no cuente con una definición oficial, se debe utilizar la siguiente definición: “*Extensión de tierra en la que predomina la cobertura arbórea, pero que a su vez puede contener arbustos, palmas, guaduas, hierbas y lianas. Presenta una densidad mínima del dosel de 30%, una altura mínima del dosel (in situ) de 5 metros y un área mínima de 1,0 hectárea.* En cualquier definición no se incluyen bosques plantados.
- **Bosque permanente:** corresponde a áreas de bosque las cuales han permanecido de manera estable durante un periodo de 10 años previos a la fecha de inicio del PMGEI. Este debe ser identificado con base en análisis multitemporales geoespaciales.
- **Captura de carbono:** Almacenamiento de CO₂ en reservorios o sumideros.
- **COLCERS:** También denominados bonos de carbono del programa de COLCX. Es el único instrumento de intercambio dentro del mercado de carbono (perteneciente al mercado de capitales), el cual tiene como finalidad contribuir al aumento de remociones de GEI. Los bonos de carbono son intercambiados como: remociones y/o reducciones verificadas basadas en proyectos, remociones y/o reducciones verificadas voluntarias y permisos de emisión. El bono debe cumplir unas condiciones, principios y exigencias mínimas para su funcionamiento, que permitan garantizar transparencia, seguridad y eficiencia en la compra y venta de estos.
- **Deforestación:** Proceso de origen antrópico y natural que provoca el cambio de cobertura boscosa, teniendo en cuenta los umbrales definidos en la definición de bosque, a otro tipo de cobertura de uso de la tierra.

⁴ UN-REDD (2023). Glosario. En <https://www.un-redd.org/glossary/forest>

- **Deforestación primaria:** Es un proceso que ocurre en bosque que no ha sido objeto de degradación forestal no planeada, por tanto, la pérdida de su stock de carbono es superior a las de otro tipo de bosques que han sufrido degradación (Ver figura 1 a)). Este tipo de degradación se puede presentar en bosques manejados.
- **Deforestación de bosque manejado:** Este proceso ocurre en bosques degradados únicamente de manera planeada, en los cuales las actividades del PMGEI, para evitar su deforestación, han fortalecido los planes ya existentes. Por tanto, se espera que estos bosques en el escenario de formulación tengan un menor stock de carbono (Ver figura 1 b)), este concepto no aplica para bosques manejados mediante la extracción de Productos Forestales No Maderables que no reduzcan su stock de carbono.
- **Deforestación secundaria:** Es la deforestación que ocurre en un bosque que no cuenta con un plan de manejo aprobado, y ha sido sujeto de extracción maderable (degradación) de manera no planeada, por tanto, su stock de carbono es inferior. (Ver figuras 1 c)).
- **Deforestación secundaria en bosques manejados:** Este proceso ocurre en bosques degradados de manera no planificada, en los cuales las actividades del PMGEI, para evitar su deforestación, han implementado planes de manejo que permiten la extracción de productos maderables (cuenta con plan de manejo aprobado), con el fin de preservar y aumentar su stock de carbono (Ver figura 1 d)), este concepto no aplica para bosques manejados mediante la extracción de Productos Forestales No Maderables que no reduzcan su stock de carbono.
- **Degradación:** Proceso que provoca la pérdida de carbono de un área boscosa que es provocada por la afectación a los atributos ecosistémicos de un bosque (composición, función y estructura). Esta pérdida de carbono a diferencia de la deforestación no resulta en cambio de cobertura boscosa u otros usos de la tierra, sin embargo, este sí puede provocar cambios en los tipos de bosques.
- **Degradación primaria:** Es la degradación que ocurre en bosques primarios. Normalmente la trayectoria de estos bosques a futuro es la pérdida de sus atributos mínimos por tanto se espera que en un futuro cercano se

deforesten. Estos bosques pueden ser manejados con el fin de aumentar sus reservas de carbono en el escenario de implementación (Ver figuras 1 e) y 1 f)).

- **Degradación secundaria:** Es la degradación que ocurre en bosques que previamente han sido degradados. Normalmente los factores de emisión en estos bosques son menores que en los bosques con degradación primaria (Ver figuras 1 e) y 1 f)).
- **Emisiones de línea base:** Emisiones de GEI que ocurren o pueden ocurrir en el escenario de línea base.
- **Escenario de línea base:** También llamado escenario de referencia. Es el escenario en el cual se establecen las condiciones actuales y/o tendenciales que se presentan en un determinado territorio en ausencia de un PMGEI. En este se identifican las fuentes de GEI, reservas y sumideros de carbono que se presentan a la fecha en dicho territorio y a futuro, permitiendo comparar el impacto real de los GEI mitigados de la atmósfera al establecerse y realizar un proyecto con dichos fines.
- **Escenario de formulación:** Corresponde a la cuantificación de emisiones de GEI, teniendo en cuenta la efectividad de las actividades REDD+ propuestas en el área de proyecto. Para esto se utilizan como base las tendencias identificadas en el escenario de línea base. Por tanto, corresponde a escenario hipotético de implementación de PMGEI, y se utilizan para su validación.
- **Escenario de implementación:** Corresponde a la cuantificación de emisiones de GEI teniendo en cuenta información de monitoreo del PMGEI. Los datos producto de este inventario de GEI son sujeto de verificación.
- **Evitar la extracción de productos maderables:** Esta actividad se sustenta en evitar la tala planeada de árboles con el fin de aumentar los stocks de carbono de los bosques (Ver figura 1 g)).
- **Fuente de emisiones GEI:** Proceso físico que libera de manera directa un GEI a la atmósfera.

- **Fugas:** Corresponden a pérdidas de carbono en áreas a donde tienden a migrar los actores internos del proyecto, por cuenta del compromiso de evitar la deforestación y/o degradación forestal⁵. Estas pérdidas de carbono deben ser monitoreadas y descontadas de los COLCERS, respecto las fórmulas aplicables en esta metodología.
- **Gases de efecto invernadero (GEI):** Componente gaseoso de origen natural o antropógeno, que absorbe y emite radiación en una longitud de onda específica del espectro de radiación infrarroja, las cuales favorecen el calentamiento global. Dentro de este conjunto se encuentran el CO₂, N₂O, CH₄, HFC, PFC, SF₆, entre otros.
- **Mitigación:** Actividad humana enfocada a la reducción y remoción de las emisiones de GEI de la atmosfera, mediante actividades o iniciativas de sumideros o reservorios de GEI.
- **Monitoreo:** Actividades periódicas y estandarizadas las cuales están enfocadas en la determinación, caracterización y evaluación de las remociones y/o reducciones que se presentan o se podrían presentar a partir de la implementación de un proyecto de mitigación (aumento o disminución de las remociones de GEI).
- **Proyecto REDD+:** Son programas enfocados en cumplir los acuerdos dados en CMNUCC, cuyo objetivo es la reducción de emisiones de GEI por deforestación y degradación forestal, con esto se garantiza la gestión sostenible de los bosques, la conservación de estos y un desarrollo económico derivado del proyecto.
- **Parcela discreta:** Constituye a un pedazo de predio o territorio colectivo que se destina a ser utilizada, en este caso como proyecto de mitigación de GEI.
- **Reservorios:** Es el lugar diferente de la atmosfera en donde se guardan los GEI removidos. Este lugar, tiene la capacidad tanto de liberarlos, como de retenerlos.

⁵ Schwarze, R., Niles, J. O., & Olander, J. (2002). Comprender y Manejar las "Fugas" en Proyectos Forestales de Mitigación de Gases de Efecto Invernadero. The Nature Conservancy.

- **Sumidero:** Es el proceso que provoca la remoción de GEI de la atmosfera.
- **Traslape:** Se da cuando un PMGEI pretende desarrollar actividades de reducción o remoción de GEI en periodos de ejecución y en áreas geográficas para las cuales existe previamente otro PMGEI para la misma actividad de mitigación.
- **Terreno:** Es una superficie o parcela dividida intencionalmente con un propósito específico, esta parcela es considerada diferente a las que se encuentran en su entorno, ya sea porque se destinaron a actividades diferentes a las que están en su alrededor o por decisiones político-administrativas.
- **Territorio:** Es la superficie geográfica que está delimitada por características comunes, como es la composición del suelo, la topografía, la cobertura u otras características bióticas o abióticas.
- **Error sistemático:** otro término que denota sesgo, y hace referencia a la falta de exactitud.
- **Exactitud:** acuerdo entre el valor real y el promedio de observaciones o estimaciones medidas reiteradas de una variable. Una medición o predicción exacta carece de sesgo o, de forma equivalente, de errores sistemáticos.
- **Función de Densidad de Probabilidad (FDP):** describe el rango y la probabilidad de valores posibles.
- **Incertidumbre:** falta de conocimiento del valor verdadero de una variable que puede describirse como una función de densidad de probabilidad (FDP) que caracteriza el rango y la probabilidad de los valores posibles. La incertidumbre depende del nivel de conocimiento del analista, el cual, a su vez, depende de la calidad y la cantidad de datos aplicables, así como del conocimiento de los procesos subyacentes y de los métodos de inferencia. Se puede utilizar la FDP para describir la incertidumbre de la estimación de una cantidad que es una constante fija cuyo valor no se conoce con exactitud, o se la puede utilizar para describir la variabilidad inherente. El

objeto del análisis de incertidumbre para el inventario de emisiones de GEI es el de cuantificar la incertidumbre del valor fijo desconocido del total de emisiones, así como las emisiones y la actividad relativa a las categorías específicas. De esta forma, en todo el capítulo, se presupone que se utiliza la FDP para estimar la incertidumbre y no la variabilidad, salvo especificación en contrario⁶.

- **Intervalo de confianza:** el valor real de la cantidad por la cual se debe estimar el intervalo es una constante fija pero desconocida, como ser el total de emisiones anuales para un país dado en un año en particular. El intervalo de confianza es el rango que comprende el valor real de esta cantidad fija desconocida con una confianza especificada (probabilidad). Esta definición se aumenta, en la guía de identificación de riesgos de reversión, riesgos de no permanencia e incertidumbre de COLCX.
- **Precisión:** acuerdo entre mediciones reiteradas de la misma variable. Mayor precisión significa menor error aleatorio. La precisión es independiente de la exactitud.
- **Sesgo:** falta de exactitud. El sesgo (error sistemático) puede producirse debido a una falla en la captura de todos los procesos pertinentes incluidos, a que los datos disponibles no sean representativos de todas las situaciones reales o a un error de los instrumentos.
- **Variabilidad:** heterogeneidad de una variable a través del tiempo, del espacio o de los miembros de una población⁷.

⁶ Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2006). Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero. Agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra, 4.

⁷ Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2006). Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero. Agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra, 4.

SIGLAS

ARC: Aumento de reservas de carbono forestal

CMNUCC: Convención Marco de las Naciones Unidas Sobre el Cambio Climático

DDP: Documento de Diseño del Proyecto

FAO: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación

FSR: Fuentes, Sumideros y Reservorios

GEI: Gases Efecto Invernadero

GSB: Gestión sostenible bosques

MFS: Manejo Forestal Sostenible

NREF: Niveles de Referencia de Emisiones Forestales

OVV: Organismo Validador y Verificador

PMGEI: Proyecto de Mitigación de GEI

RADDNP: Reducción de emisiones de GEI provocadas por actividades de deforestación y/o degradación forestal no planeadas

RADDP: Reducción de emisiones de GEI provocadas por actividades de deforestación y/o degradación forestal no planeadas, con base en la Gestión Sostenible de Bosques

REDD: Reducción de emisiones de gases de efecto invernadero debidas a la deforestación y degradación

REDef: Reducción de las emisiones debidas a la deforestación

REDeg: Reducción de las emisiones debidas a la degradación

RMV: Reporte, Monitoreo y Verificación

SIG: Sistema de información geográfica

4. PRINCIPIOS

Para asegurar la integridad ambiental de los proyectos REDD+ que busquen ser certificados por el programa COLCX, además de los principios que rigen la norma ISO 14064-2 y la legislación nacional o su equivalente en el contexto internacional, se deben considerar los principios definidos en el *Estándar COLCX para la certificación de iniciativas de mitigación*, resaltando los siguientes:

- *Adicionalidad*: Las remociones de emisiones de GEI acreditadas por el Programa COLCX, que no se hubieran alcanzado en ausencia de la actividad de proyecto propuesto.
- *Independencia*: La actividad de proyecto y las remociones y/o reducciones de emisiones de GEI alcanzadas deben ser validadas o verificadas por un auditor independiente, con el objetivo de proporcionar un nivel de aseguramiento razonable que proporcione un alto nivel de confianza a los usuarios previstos, declarando que la información es exacta e íntegra de acuerdo con los criterios definidos en la ISO 14064-3.
- *Cuantificación de las remociones/reducciones de emisiones de GEI*: Todas las remociones y/o reducciones de GEI deben ser cuantificadas a partir de la aplicación de herramientas de cuantificación y medición reconocidas por el programa COLCX.
- *Cumplimiento de requisitos legales*: El proponente del proyecto debe demostrar el cumplimiento de todos los requisitos legales aplicables a la actividad de proyecto propuesta.
- *Evitar la doble contabilidad*: Las remociones y/o reducciones de emisiones de GEI logradas por el proyecto y emitidas aplicando el Programa COLCX, no se considerarán más de una vez en el cumplimiento de objetivos y metas de mitigación de los GEI o de neutralización de emisiones en un inventario de emisiones.
- *Transparencia*: La información relacionada con la acreditación del proyecto y sus resultados será veraz para permitir a los usuarios tomar decisiones con confianza razonable y estar a disposición de las partes interesadas públicas de forma transparente.

5. ACTIVIDADES APLICABLES

Las actividades aplicables de la metodología son:

Las actividades REDD+ que se abarcan en esta metodología son:

1. Actividades del PMGEI que Reduzcan la Deforestación y Degradación forestal (REDD)
 - a) Reducción de las Emisiones debidas a la Deforestación (REDef): Esta actividad es de obligatoria aplicación y consiste en evitar la deforestación de una cobertura boscosa, que se hubiese dado en ausencia del compromiso generado con un proyecto de mitigación de GEI. Esta actividad depende de la proyección de un escenario de línea base (tendencia histórica) y un escenario con actividades enfocadas a la reducción de la deforestación planeada y no planeada; escenario definido como escenario de formulación.
 - b) Reducción de las Emisiones debidas a la Degradación forestal (REDeg): Esta actividad es opcional y corresponde a la pérdida de reservas de carbono debida a la actividad humana directa en bosques, que siguen siendo manteniendo la misma categoría. Esta actividad depende de los cambios en los stocks de carbono de diferentes categorías de cobertura boscosa. Esta metodología solo aplica a degradación forestal no planeada.
2. Las actividades que mejoren procesos productivos o asociadas a la reducción de emisiones por degradación planeada se consideran como Gestión Sostenible de Bosques (GSB). Para la implementación de esta actividad utilice el módulo GSB.
3. Esta metodología contempla el Aumento de Reservas de Carbono (ARC) únicamente cuando se tiene información de respaldo suficiente. Para la implementación de esta actividad utilice el módulo ARC.

6. CONDICIONES DE APLICABILIDAD

Esta metodología es aplicable bajo las siguientes condiciones:

- Se presentan áreas de bosque permanente en el año de inicio (bosque que permanece en esta categoría durante diez (10) años previos a la fecha de inicio del proyecto), de acuerdo con la definición oficial de bosque de cada país.
- Se debe comprobar mediante la documentación correspondiente, que el titular o los titulares del predio o los predios son propietarios legales de la extensión de terreno total donde se efectuará el PMGEI o poseen el derecho del uso de la tierra y que estos predios no presentan disputas legales o de otro tipo.
- Se identifican agentes, motores y causas subyacentes generadoras de deforestación y degradación forestal no planeada en el área de proyecto.
- Si se incluyen áreas de manejo con autorización de aprovechamiento forestal, únicamente aplican actividades de degradación forestal no planeada.
- Para ver las condiciones de aplicabilidad para GSB de esta actividad utilice el módulo GSB.
- Para ver las condiciones de aplicabilidad para ARC de esta actividad utilice el módulo ARC.

Esta metodología no es aplicable bajo las siguientes condiciones:

- Proyectos que únicamente incluyen actividades de remoción de GEI por restauración ecológica o revegetación.
- Coberturas boscosas dominadas por ecosistemas naturales inundables periódicamente, como, por ejemplo; humedales, paramos, manglares, entre otros, que presentan suelos con alto contenido de materia orgánica.

7. ELEGIBILIDAD DEL ÁREA DE UN PMGEI

Para la elegibilidad del área de un PMGEI, se deben tener en cuenta los siguientes criterios:

- Las áreas donde se realicen las actividades deben demostrar titularidad por parte de los proponentes; predios, territorios colectivos o parcelas discretas deben garantizar mediante documentación legal que los titulares son propietarios legales de la extensión de terreno total donde se efectuará el PMGEI o poseen el derecho del uso de la tierra durante el tiempo de duración del proyecto; también se debe demostrar que estos predios no presentan disputas legales o de otro tipo.
- De darse distintas actividades de reducción o remoción de emisiones en un mismo PMGEI, se debe garantizar que las actividades RADDNP y RADDP no se traslapan. Para el caso de la actividad ARC ver el módulo ARC.
- Para el caso de las actividades RADDNP y RADDP estas únicamente pueden implementarse en áreas de bosque permanente.
- Para ampliar más información sobre elegibilidad de áreas RADDP y ARC ver módulos GSB y ARC.

8. LIMITES TEMPORALES Y ESPACIALES

Los límites temporales y espaciales de PMGEI, permiten establecer el área y la temporalidad en las cuales se podrán obtener beneficios económicos por créditos de carbono, ColCERS, por la remoción y/o reducción de GEI.

Los siguientes límites temporales y espaciales aplican para proyectos con actividades RADDNP y RADDP, (para actividades ARC, ver modulo ARC):

8.1 Límites Temporales

Los límites temporales del proyecto deben estar definidos en el Documento de Diseño del Proyecto (DDP), indicando el día, mes y año de cada uno, guardando consistencia con cada periodo mínimo o máximo de tiempo exigido, adicionalmente, en estos se deben considerar los siguientes aspectos:

8.1.1 Fecha de inicio del proyecto

Para el caso de las actividades RADDNP es la fecha en la cual se implementa la primera acción del PMGEI orientada a la reducción de emisiones por deforestación y/o degradación del bosque. Esta fecha se establece a partir de una acción concreta, soportable y trazable que genere disminución en la tasa de deforestación y/o degradación forestal teniendo en cuenta los datos de actividad y la construcción del periodo de línea base. La fecha de inicio del proyecto puede ser de máximo 5 años previos a la fecha de sometimiento de validación ante el OVV.

8.1.2 Período histórico de referencia

Este es un periodo mínimo de diez años y máximo 15 años previo a la fecha de inicio del PMGEI en el cual los agentes de deforestación y/o degradación forestal identificados en línea base que se encuentran en la región de referencia seleccionada provocan la degradación de los bosques y/o cambio de cobertura boscosa a otros usos del suelo. Este es el periodo de tiempo donde se analizan las dinámicas y tendencias relacionadas con la deforestación/degradación en la región de referencia y sirve para la construcción de la línea base.

8.1.3 Período de retroactivo

Es periodo de máximo 5 años previos a la fecha de validación del PMGEI en donde si el proponente logra demostrar año a año el mantenimiento o la implementación de actividades REDD+. Esto lo debe realizar de manera suficiente e integra, de manera que pueda obtener ColCERS (Ver figura 2).

8.1.4 Período de proyección

Corresponde al periodo en el cual se hacen proyecciones del escenario de línea base. Esto se hace con base en los análisis de las dinámicas y tendencias relacionadas con la deforestación/degradación realizados en la región de referencia en el periodo histórico de referencia. En este periodo se estiman las emisiones generadas en ausencia de un PMGEI por deforestación y/o degradación, lo que se denomina escenario de línea base (Ver figura 2). El periodo de proyección debe realizarse con base en el tiempo de duración del periodo vitalicio. Este periodo únicamente aplica para el escenario de formulación del PMGEI.

8.1.5 Periodo crediticio

Es el periodo en el cual el escenario de línea base no se ha revalidado por tanto corresponde a un periodo no mayor a 10 años e incluye los tiempos de verificación en los que se realizan monitoreos de las reducciones y/o reducciones de GEI. El periodo crediticio se puede revalidar tantas veces como el periodo vitalicio lo permita (Ver figura 2).

8.1.6 Periodo vitalicio

Corresponde al tiempo en el que el proponente del PMGEI se compromete mediante acuerdo legal, a realizar las actividades formuladas en el DDP y se obtienen los resultados esperados. Este periodo debe ser igual o superior a 30 años y puede ir hasta los 100 años (Ver figura 2).

8.1.7 Periodo de verificación

Periodo temporal en años, definidos en el periodo crediticio, en el cual se evalúan acciones e inventarios de GEI debidos a la reducción de emisiones o remociones de GEI, este periodo es no mayor a 5 años. La información objeto de verificación debe provenir de fuentes oficiales, información primaria del proyecto que demuestre integridad y consistencia o de fuentes reconocidas que de manera objetiva puedan proveer certeza de la realización de las actividades REDD+ de las actividades formuladas en el DDP; la fecha de validación puede estar asociada a la fecha de inicio del proyecto cuanto en este se hace retroactivo y cuando no se realiza retroactivo corresponde a la fecha cuando inicia la auditoria de validación del PMGEI (Ver figura 2).

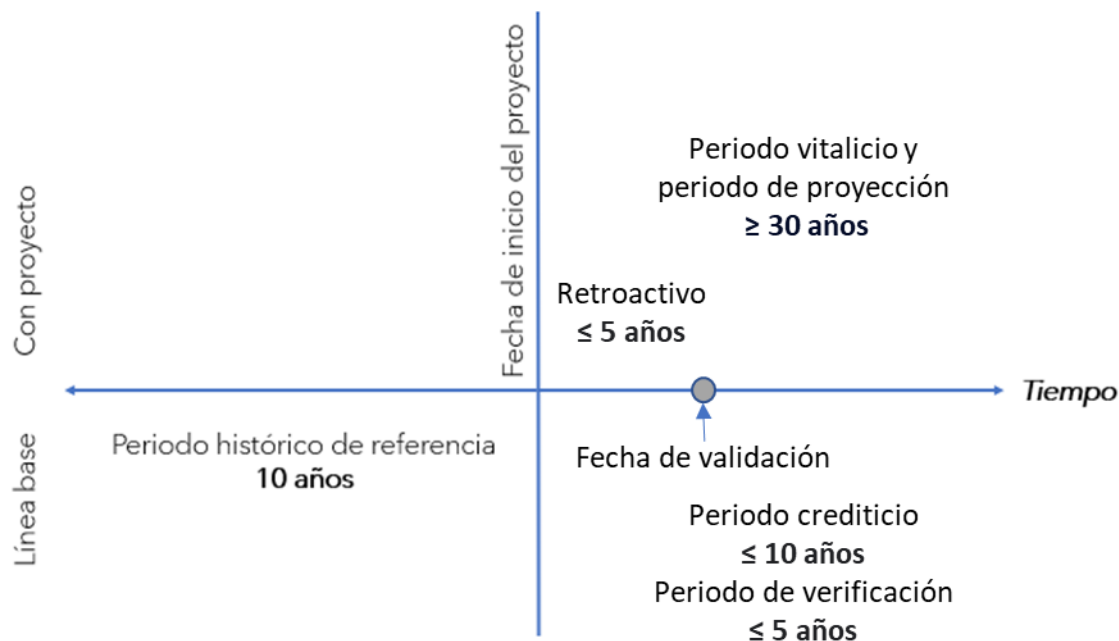


Figura 2 Límites temporales de un PMGEI.

8.2 Límites Espaciales

El PMGEI debe identificar y delimitar las áreas que están sujetas a monitoreo según las actividades REDD+ desarrolladas. Es importante resaltar, que toda la información geográfica referente a límites espaciales, se debe recopilar en formato shape, indicando en sus atributos los criterios para identificar el área de proyecto. Los límites espaciales de un PMGEI para las actividades de RADDP y RADDNP son las siguientes:

8.2.1 Área de proyecto

Esta área corresponde a parcelas o extensiones de tierra sobre las cuales el proponente del proyecto posee el derecho legal sobre la tenencia de la tierra y por ende puede realizar actividades REDD+. Este derecho debe poseerlo el proponente desde la fecha de inicio del proyecto. El área de proyecto en donde se presenten actividades RADDNP y RADDP únicamente corresponde a áreas de bosque permanente de esta metodología. Se debe tener en cuenta que todas las áreas de bosque que se planifiquen son áreas que potencialmente

serán deforestadas para la construcción de infraestructura, líneas de transmisión, o actividades que cuenten con licencia ambiental, deben ser sustraídas del área de proyecto. Los siguientes criterios deben ser tenidos en cuenta para identificar el área de proyecto:

- Nombre o nombres de los predios o áreas.
- Delimitación espacial del área del proyecto. Se puede presentar en diferentes formatos vectoriales que sean aplicables en un SIG (por ejemplo, shp., Geopackage, kml., entre otros).
- Describir la situación actual de tenencia de la tierra y propiedad legal del territorio.
- Listar todos los participantes y roles que tienen dentro del PMGEI.

Las áreas de RADDP se diferencian de las RADDNP, debido a que el proponente del proyecto presenta Plan de Aprovechamiento sostenible y Manejo Forestal aprobado por la autoridad ambiental competente o cualquiera que haga de sus veces, el cual debe contemplar la extracción de productos maderables, mediante técnicas como las delimitaciones por cuartiles de corta que provoquen deforestación planeada. También, se deben tener claramente delimitadas las áreas de aprovechamiento, áreas de conservación y áreas de amortiguación dentro del plan de aprovechamiento sostenible y manejo forestal. Por otra parte, únicamente serán elegibles aquellos PMGEI que cuenten con una clara trazabilidad de las emisiones provocadas en cada una de las actividades RADDP que afecten los reservorios de carbono. Para más información de las actividades RADDP consultar el módulo GSB.

8.2.1.1 Proyectos agrupados

Para poder construir proyectos agrupados se debe tener en cuenta que estos deben estar en una región geográfica similar en términos políticos, económicos, sociales y ecológicos, para lo cual se sugiere se utilicen niveles de alta jerarquía como departamentos, biomas, cuencas hidrográficas, regiones económicas y límites espaciales definidos por el NREF a nivel subnacional del país anfitrión. Otros criterios de aceptación de proyectos agrupados son:

- Consistencia en sus actividades REDD+;
- Consistencia en el monitoreo e implementación de actividades para hacer frente a la deforestación y degradación forestal;
- Similitud en los motores, agentes y causas subyacentes de la deforestación y degradación forestal, esto se debe soportar con todos los análisis que solicita la presente metodología en este tema.
- Consistencia en los reservorios de carbono aplicables por actividad;
- Consistencia en las fuentes de emisión identificadas como significativas;
- Cada terreno incluido debe contar con su propia contabilidad de emisiones de GEI y COLCERS;
- Similitud entre los acuerdos firmados por los proponentes, respecto a la estructura de gobernanza REDD+ y administración de los recursos;

Para la identificación del área potencial de fugas, se pueden realizar análisis, partiendo del supuesto de que son la misma área de proyecto cuando los terrenos se encuentran a máximo 100 metros de distancia. Para terrenos que se encuentren dispersos, será necesario construir un cinturón de fugas para cada territorio.

Para actividades RADDNP, la inclusión de nuevos territorios debe tener en cuenta el criterio de agrupación de terrenos de más que en su conjunto sumen más de 500 hectáreas. Para actividades RADDP y ARC, estas pueden ser de más de una hectárea.

Al iniciar un PMGEI, si este identifica nuevas áreas que pueden ser incluidas, se puede establecer un protocolo para su aceptación, indicando los criterios de identificación de área de proyecto. El proyecto tiene plazo de incluir estas áreas identificadas por adición hasta su primera verificación, posterior a esto el proyecto solo podrá incluir nuevas áreas siendo revalidado. Si por el contrario se sustraen áreas por diversos motivos el PMGEI no deberá ser revalidado, únicamente se debe reportar esto al estándar.

8.2.2 Región de Referencia

Corresponde al área sobre la cual se identifican y analizan las tendencias de deforestación y/o degradación forestal que serán utilizadas como base para proyectar la línea base del PMGEI. Por esto, esta área debe ser lo más similar posible a área del PMGEI en términos de los siguientes criterios de similitud:

- Tipos de bosques y paisajes: Correspondiente a clases o tipos de bosque⁸ y pendiente, para este criterio se debe tener una similitud de al menos 90% con el área del proyecto.
- Características biofísicas: Elevación, pendiente, temperatura y pluviosidad. Para esto, se debe realizar una tabla de comparativa entre la región de referencia y el área del proyecto que identifique las características anteriormente descritas y puedan demostrar una similitud del 90% con el área del proyecto.
- Motores, agentes y causas subyacentes de la deforestación y/o la degradación forestal: Listar todos motores de deforestación que afecten el área del proyecto y evaluar su influencia en la región de referencia de acuerdo con la movilidad, las dinámicas y los comportamientos que generan. Los motores, agentes y causas subyacentes que no afecten el área del proyecto no deben tenerse en cuenta dentro de la construcción de la región de referencia.
- Prácticas de manejo de la tierra y tenencia de la tierra: Demostrar que el manejo del suelo y el tipo de tenencia en la Región de Referencia es predominante y similar en el área de proyecto.
- Políticas y legislación aplicable: Los efectos de política o legislación aplicable en el área de proyecto debe ser igual o equivalente en la Región de Referencia.
- Factores de población e infraestructura: Demostrar que la Región de referencia posee ríos, vías de acceso, cabeceras municipales, e infraestructura que puede generar patrones o tendencias de deforestación/degradación similar al área del proyecto.

Para proyectos que se realicen en islas y cubran su totalidad, se debe tratar de buscar una región continental cercana o isla que cuente con los criterios de similitud enunciados previamente. En caso de no ser posible contar con una región de referencia que cuente con los criterios de similitud es necesario que se realice un análisis de similitud de las áreas más cercanas al proyecto y se realice un análisis en donde se muestre que la región de referencia seleccionada es la más similar posible.

La región de referencia debe estar delimitada por límites geográficos, o espaciales como cuencas hidrográficas, microcuencas, ríos, cotas, carreteras,

⁸ https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/spanish/pdf/4_Volume4/V4_03_Ch3_Representation.pdf

limites políticas, entre otros. Esta área debe contener la totalidad del cinturón de fugas y el área de proyecto del PMGEI y es con base en esta que se realizan los análisis que se utilizan como insumo para la construcción de la línea base, por tanto, esta área también debe ser revalidada para cada periodo crediticio. Para la definición de esta área se recomiendan los siguientes elementos metodológicos:

1. Que esta área sea de 5 a 7 veces más grande que el área de proyecto para proyectos con más de 100.000 ha y de 20 a 40 veces más grande para proyectos con menos de 100.000 ha⁹.
2. Que sea un área que con base en modelación se pueda demostrar que es representativa, para esto el desarrollador debe demostrar que la región de referencia durante el periodo histórico tuvo un comportamiento de deforestación similar en un área como mínimo dos veces más grande que el área del proyecto.
3. Que, con base en análisis de riesgos de deforestación, pueda identificar un área de más del doble del tamaño del área del proyecto, que represente en un 95% el mismo riesgo de deforestación y/o degradación forestal que el área del proyecto, durante el periodo histórico.

En el caso que existan niveles de referencia sometidos por el país en el cual se desarrolla el PMGEI, en la plataforma de la UNFCCC REDD+ ¹⁰. Los límites espaciales del NREF o sus niveles podrán ser utilizados como región de referencia siempre y cuando los límites espaciales del PGEI se traslapen en un 100% con el NREF o niveles regionales (si existen niveles regionales, estos deben ser utilizados en lugar del nacional), y que el proponente demuestre su consistencia con los criterios de similitud.

8.2.3 Área Potencial de Fugas

Se reconoce como el área potencial a la cual pueden migrar los motores, agentes y causas subyacentes relacionados con la deforestación y/o degradación forestal planeada o no planeada identificados al interior del área de proyecto antes de la fecha de inicio del proyecto, por el compromiso del

⁹ Brown, S., Hall, M., Andrasko, K., Ruiz, F., Marzoli, W., Guerrero, G., ... & Cornell, J. (2007). Baselines for land-use change in the tropics: application to avoided deforestation projects. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, 12, 1001-1026.

¹⁰ <https://redd.unfccc.int/>

área de la actividad del PMGEI. Debe contemplar área de bosque estable igual o superior a la que se proyectaba deforestar a partir de la línea base. Esta área deberá estar dentro de la región de referencia y no puede presentar traslapes con el área de proyecto del PMGEI.

La deforestación o degradación forestal que se desplace desde el área del proyecto, a áreas de bosque que se encuentren dentro del área potencial de fugas debido a la implementación de actividades REDD+ dentro del área del PMGEI, debe ser descontada de las estimaciones de reducción y/o remoción de emisiones generadas por el PMGEI. Por este motivo, el proyecto debe establecer un protocolo de monitoreo de fugas, que permita recopilar la información necesaria para detectar si la deforestación en esta área corresponde o no a fugas.

Para determinar esta área se parte de un análisis que deberá identificar el desplazamiento de los actores al interior del área del proyecto. Para lo cual se debe hacer un análisis de motores, agentes y causas subyacentes de deforestación y degradación forestal, que tenga en cuenta las siguientes definiciones:

- Las causas subyacentes son las motivaciones que pueden ser de tipo institucional, económicas, tecnológicas o sociales que pueden ser producto de políticas locales regionales o nacionales. Estas son identificadas como variables que permiten a un agente deforestar o no un bosque.
- Los agentes corresponden a personas o grupos de personas que provocan la deforestación de manera directa.
- Los motores de deforestación corresponden a un proceso que articula, tanto a agentes como causas subyacentes para provocar la deforestación. Estos motores comúnmente se asocian a actividades económicas como minería, cultivos de uso ilícito, ganadería, extracción de productos maderables, entre otros.

Una vez tenidas en cuenta estas definiciones se debe realizar un análisis preliminar con información secundaria que permita identificar y caracterizar los individuos, grupos de personas, comunidades o instituciones que causan la deforestación, así como todas las políticas o variables que hacen que estos agentes tomen o no la decisión de deforestar. Esta caracterización, por lo

menos para el caso de agentes, se debe incluir información sobre su ubicación, dinámica de migración, uso de mano de obra, factores tecnológicos y consumo; y para el caso de las causas subyacentes información sobre el costo de mano de obra, precio de los insumos o tecnologías, restricciones legales o gubernamentales, accesibilidad a territorios y factores biofísicos¹¹. Por último, se debe presentar un modelo causal o que permita identificar las relaciones entre variables, causas subyacentes, y agentes¹². Toda la información que puede usarse para realizar este análisis debe provenir de documentos técnicos oficiales, encuestas de núcleos familiares, entrevistas a actores clave o expertos, información sobre censos o literatura científica proveniente de revistas indexadas. Esto servirá como insumo para el análisis espacial del numeral 11.1.1.4.

Con base en el análisis espacial de motores, agentes y causas subyacentes de deforestación y degradación forestal, de la sección 11.1.1.4. se debe hacer una corroboración en campo de los resultados obtenidos de manera participativa con el proponente y/o partes interesadas, esto se hace con base en entrevistas a actores clave, talleres participativos de identificación de línea de tiempo, que dé cuenta año a año como en el escenario de línea base se presentaron hitos respecto a la deforestación y degradación forestal y cartografía social participativa que dé cuenta de la ubicación de los agentes de deforestación y degradación forestal. Con base en esto, se hace el análisis de costos de oportunidad o movilidad, según sea el caso; ambos son métodos válidos para estimar los límites del área potencial de fugas.

El análisis de costos de oportunidad debe ser la primera opción y este solo se puede realizar si más del 80% de todas las actividades que provocan deforestación y/o degradación forestal dentro del área del proyecto presentan viabilidad financiera, es decir no son actividades de subsistencia. Si no es posible realizar el análisis de costos de oportunidad, realice análisis de movilidad. El paso a paso se puede apreciar en la siguiente figura:

¹¹ Otras variables que afectan las causas subyacentes también pueden ser identificadas, como lo son: crecimiento o densidad poblacional, políticas de gobierno, factores culturales, impuestos, factores internacionales, entre otros.

¹² Kaimowitz, A. A. (1998). Economic Models of Tropical Deforestation A Review. CIFOR.

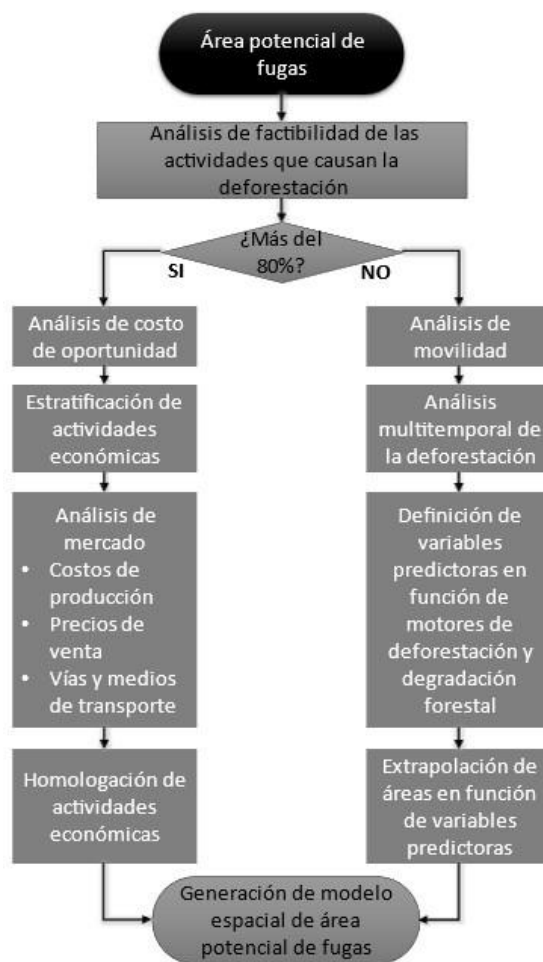


Figura 3 Paso a paso de la delimitación del área potencial de fugas para el PMGEI

8.2.3.1 Análisis de costo de oportunidades

Los análisis de costos de oportunidad dependen de las características del mercado local, por esto es necesario:

1. Con base en el análisis de motores, agentes y causas subyacentes de la deforestación y degradación forestal, una vez este esté corroborado, con base en las actividades económicas estratificadas, es necesario identificar y describir las características del mercado local por cada actividad para identificar los costos de producción de los productos y sus precios de venta por actividad, para esto se hace lo siguiente:
 - a. Primero, para la identificación de costos de producción y precios de venta, se pueden utilizar fuentes de información como

entrevistas, información secundaria, o fuentes oficiales, que permitan establecer los costos asociados a la cadena de valor de cada actividad como: uso de agro insumos, costos de combustibles, costo de jornales, ubicación de centros de acopio, lugares de venta, transformación y distribución de los productos, nivel de transformación, vías de transporte, modos de transporte, entre otros. Por último, se deben identificar precios de venta los productos de cada actividad.

- b. Con base en los costos de producción y los precios de venta de los productos de las actividades, previamente estratificadas, se procede a realizar su homologación, esto siempre y cuando las actividades presenten similitud en sus características asociadas al mercado local, procurando siempre propender por el enfoque conservadurista.
2. Posterior a esto, se realiza un modelo espacial que tenga en cuenta el costo de transporte por kilómetro en función del tipo de transporte y valor del combustible, de manera que, con base en un mapa de vías, se pueda determinar hasta qué punto los agentes de cada actividad pueden llegar a movilizarse y obtener beneficios por la venta de los productos de cada actividad. Esto se logra mediante el uso de SIG, de tal manera que el área de fugas que corresponda a las áreas de factibilidad, por actividad económica, extrapoladas fuera del área del proyecto.

$$CFF_i = P v_i - C p_i - (C t_{tr} \times D t_{tr}) \quad (1)$$

Donde:

CFF_i = Área factible de fugas para la actividad económica *i*.

Pv_i = Precio de venta de los artículos de la actividad *i*.

CP_i = Costos de producción internos de la actividad *i*.

Ctr = Costos de transporte de la actividad respecto a su medio de transporte *tr* (puede ser por carretera, o río).

Dtr = Distancia hasta donde se pueden transportar los productos de la actividad respecto a su medio de transporte *tr* (puede ser por carretera, o río)

Con esta ecuación se necesita identificar hasta qué punto los costos de producción internos (*CP_i*) de producción y los de transporte (*Ctr*, multiplicado, *Dtr*) son iguales a los costos de precio de venta para la actividad *i*. La determinación del área de fugas es la unión de todas las áreas factibles de fugas ($CFF = CFF_1 \cup CFF_2 \cup \dots CFF_n$), en donde *CFF* es el área potencial de fugas.

8.2.3.2 Análisis de movilidad

Con base en el análisis de motores, agentes y causas subyacentes de la deforestación y degradación forestal, una vez este esté corroborado, con base en las actividades económicas estratificadas. Se debe definir las variables geoespaciales predictoras (motores de deforestación y/o degradación forestal), como lo son cultivos de uso ilícito, ganadería, agricultura, minería, infraestructura, centros poblados, entre otros. Estas variables deben servir para identificar la movilidad de la deforestación de acuerdo con su localización de la deforestación y/o degradación forestal, con base en su distancia a las variables definidas. Una vez se identifiquen los predictores de movilidad para cada variable, estos deben ser extrapolados fuera del área del proyecto. Las áreas extrapoladas en función de cada motor de deforestación deben ser unidas para encontrar el área de fugas ($CFF = CFF_1 \cup CFF_2 \cup \dots CFF_n$).

8.2.3.3 Área de Manejo de Fugas

Área en el cual se desarrollan actividades del proyecto, encaminadas a la reducción de emisiones por deforestación y/o degradación forestal, esta se ubica dentro del área potencial de las fugas, donde el proponente o los participantes del PMGEI no poseen derecho legal al uso de la tierra, de manera que en estas áreas el proponente podrá generar acuerdos con los propietarios de estos territorios con el fin de evitar fugas. En esta área se pueden establecer actividades forestales sostenibles realizadas en áreas de no bosque cuyo objetivo es el de dar medios de vida a los actores y agentes desplazados del área del proyecto. El área de manejo de fugas debe estar sujeta a monitoreo, en cuanto a la ejecución de actividades, límites, entre otros.

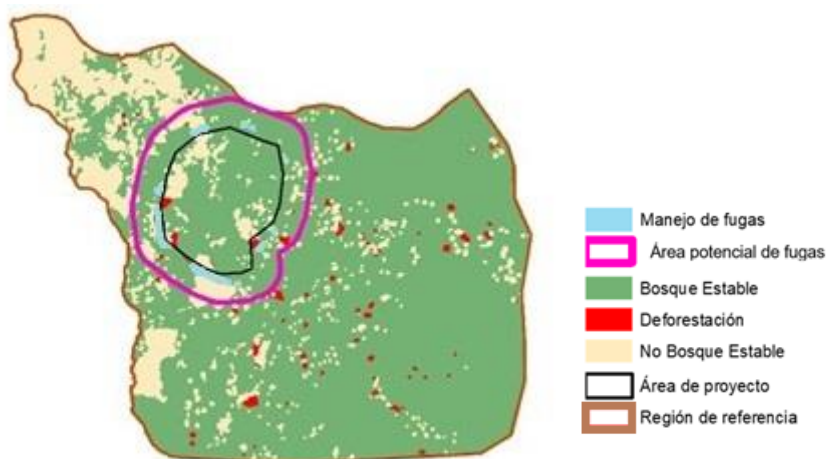


Figura 4 Límites espaciales de un PMGEI, teniendo en cuenta únicamente la actividad de deforestación evitada.

9. RESERVORIOS APLICABLES

Los reservorios de carbono incluidos en las diferentes actividades contempladas por la presente metodología serán aquellos que puedan ser medibles y significativos respecto a la línea base del PMGEI. Los reservorios seleccionados deben ser cuantificados tanto en el escenario de línea base como en el escenario de formulación. A continuación, se identifican los reservorios susceptibles a incluirse dentro de un PMGEI.

Tabla 1 Reservorios aplicables a actividades RADDNP.

Reservorio	REDef	REDeg	Descripción
Biomasa aérea	Si	Si	Este reservorio debe ser incluido. Corresponde a la biomasa viva que se encuentra sobre el suelo, incluye tallos, ramas, corteza y follaje. Se espera que se mantenga en coberturas boscosas conservadas o se incremente en las áreas en las que se establecen coberturas boscosas.
Biomasa subterránea	Si	Opc	Toda la biomasa viva de las raíces. Se excluyen raíces finas de menos de 2 mm de diámetro. Se espera que se mantenga en coberturas boscosas conservadas o se incremente en las

Reservorio	REDef	REDeg	Descripción
Madera Muerta	Opc	Opc	áreas en las que se establecen coberturas boscosas. Comprende la biomasa muerta que se encuentra en la superficie, raíces muertas y tocones de individuos de 10 cm de diámetro o más. Debe ser significativo y justificado adecuadamente, puede ser monitoreado
Hojarasca	Opc	Opc	Comprende toda la biomasa vegetal muerta sobre el suelo que cuente con menos de 10 cm de diámetro. Deberá ser justificado como un reservorio significativo y para su inclusión debe ser posible su monitoreo
Carbono Orgánico del Suelo	Opc	Opc	Comprende todo el carbono orgánico que se almacena en el suelo, la profundidad de estimación deberá ser justificada por el proponente. Debe ser significativo y justificado adecuadamente, puede ser monitoreado
Productos maderables	No	No	Se relaciona con los productos maderables generados como consecuencia de la cosecha, extracción, transporte y transformación de los individuos maderables, entendiendo que la cosecha de individuos no genera la liberación inmediata del carbono almacenado.

Donde: REDef: Reducción de las emisiones debidas a la deforestación, REDeg: Reducción de las emisiones debidas a la degradación, Opc: Opcional

10. FUENTES DE EMISIÓN

10.1 Actividades de reducción de emisiones no planeada

Todas las fuentes de emisión deben ser identificadas en el escenario de línea base y para su inclusión se debe demostrar que se espera que estas se incrementen o sean significativas, coherentes y consecuentes en los escenarios temporales evaluados (Escenario de formulación y Escenario de implementación). Para esto se deben, como mínimo, evaluar las diferentes fuentes que se presentan a continuación (

Tabla 2), y de ser significativas deben monitorearse a su vez en el escenario de proyecto. Se recomienda incluir fuentes de emisión que supongan más del

5% del total de emisiones calculadas en el escenario de formulación e implementación. Cualquier fuente que suponga una emisión no significativa de GEI, debe ser excluida de manera conservadora por lo cual también debe ser excluida de su monitoreo en el escenario de formulación.

Para la cuantificación de las emisiones de las fuentes se pueden utilizar las ecuaciones, factores y recomendaciones de las guías del IPCC¹³ ¹⁴, metodologías del NREF sometido por el país anfitrión o inventarios de GEI consistentes con el área de proyecto. Por otra parte, también puede ser válido el uso de factores de emisión o metodologías que correspondan a fuentes confiables de revistas indexadas que sean aplicables al contexto del PMGEI siempre y cuando se sigan los lineamientos del IPCC, en donde predomine la elección de los parámetros construidos en el ámbito local sobre los mundiales.

Tabla 2 Fuentes de emisión

Fuente	GEI	Aplica Si/No	Descripción
Degradación forestal	CO ₂	Si	Emisiones relacionadas con cambios en los reservorios de carbono.
	CH ₄	Opc.	Solo se incluye si se demuestra que las prácticas de degradación forestal como recolección de leña, extracción de árboles maderables, pastoreo bajo el bosque, cultivos de uso ilícito, están lo suficientemente documentadas como para identificar su impacto directo en los reservorios de carbono y su relación con los GEI.
	N ₂ O	Opc.	

¹³ IPCC. (2003). Orientación del IPCC sobre las buenas prácticas para UTCUTS. Disponible en: kutt.it/laZFfp

¹⁴ IPCC. (2006). Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero. Agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra. Disponible en: kutt.it/iLd1fY

Fuente	GEI	Aplica Si/No	Descripción
Emisiones provenientes de incendios a gran y pequeña escala	CO ₂	No	El CO ₂ liberado a la atmosfera mediante la ocurrencia de incendios forestales se evidencia directamente sobre las áreas de bosque del proyecto ya que estas pueden cambiar su clase directamente a áreas no boscosas (Deforestación) o áreas que mantienen su cobertura boscosa, pero presentan una afectación a baja escala sobre los individuos (Degradación).
	CH ₄	Opc.	Solo se incluye si se demuestra que las prácticas de cambio de uso de suelo implican la quema de bosques.
	N ₂ O	Opc.	Estas emisiones se deben omitir de manera conservadora si no existe suficiente información geoespacial que permita su cuantificación.
Cambio de uso del suelo	CO ₂	Si	Emisiones relacionadas con cambios en los reservorios de carbono.
	CH ₄	No	No se consideran como
	N ₂ O	No	significativos para la siguiente metodología.

Donde: Opc: Opcional

Quando la información del periodo histórico respecto a incendios forestales sea suficiente y se tenga trazabilidad de las áreas quemadas para establecimiento de actividades agrícolas, se procede a calcular las emisiones

generadas por estos en términos de metano y dióxido nitroso siguiendo las indicaciones del IPCC¹⁵:

$$ECH4eq_i = ECO2eq_i * \frac{12}{44} * RMCH4 * TCH4 * PCH4 \quad (2)$$

ECH4eq_i: Factor de emisión de CH₄ por estrato i quemado.

ECO2eq_i: Factor de emisión del estrato i.

RMCH4: Constante de relación molecular de metano y carbono dado por 16/12.

TCH4: Tasa de emisión de metano 0,012.

PCH4: Potencial de calentamiento del metano.

$$ENO2eq_i = ECO2eq_i * \frac{12}{44} * RMNO2 * TNO2 * NC * PNO2 \quad (3)$$

ENO2eq_i: Factor de emisión de NO₂ del estrato i quemado.

ECO2eq_i: Factor de emisión del estrato i.

RMNO2: Constante de relación molecular de dióxido de nitrógeno y nitrógeno dado por 44/28.

TNO2: Tasa de emisión de metano 0,007.

NC: Relación nitrógeno carbono 0,01.

PNO2: Potencial de calentamiento del dióxido nitroso.

Estas ecuaciones se utilizarán como insumo para las ecuaciones 36, 37, 38 y 39, que se encuentran en la sección de escenario de línea base.

II. DATOS DE ACTIVIDAD

Es importante, tener en cuenta que todos los procesamientos que hagan parte del análisis de datos de actividad deben presentarse de manera ordenada y coherente. Todos los datos geográficos, si fueron tomados de fuentes oficiales deben presentarse en su estado original, indicando el lugar de donde fueron extraídos. Por su parte, los geoprocесamientos realizados por cuenta del desarrollador deben estar en formatos shape o raster, que tengan en sus atributos, el área, el tipo de cobertura, perímetro y un atributo que permita su clara identificación. Esto puede ser complementado por el desarrollador de ser necesario.

¹⁵ IPCC. (2003). Orientación del IPCC sobre las buenas prácticas para uso del suelo, cambio de uso del suelo y forestería. Disponible en: https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gpplulucf/gpplulucf_files/GPG_LULUCF_FULL.pdf

11.1 Análisis de cambio de uso de suelo

Los datos de actividad en el caso de los PMGEI, con base en los lineamientos del IPCC, refieren a las áreas aplicables de las actividades RADDNP y RADDP en el área de proyecto. Estas provienen de sistemas de monitoreo de coberturas o SLMS (por sus siglas en inglés). Los datos de actividad pueden derivarse de información de detección remota o de datos locales verificables bajo metodologías consistentes y apropiadas para el área del proyecto. Para esto hay que tener en cuenta que los geoprocесamientos se deben realizar con base en la definición de bosque aplicable al país anfitrión, bosque permanente y bosque no permanente, pues estos parámetros son los que determinan la unidad mínima de mapeo, para los análisis espaciales.

Con base en lo anterior, existen directrices a nivel internacional las cuales resaltan la importancia de realizar un monitoreo de coberturas a partir de imágenes de resolución media o fina¹⁶, por esta razón se presentan en la Tabla 3 algunos insumos satelitales que se pueden utilizar para la delimitación de las coberturas de uso de suelo en el área del proyecto. Es importante resaltar que la unidad mínima cartografiable para los bosques dependerá de la definición de bosque aplicable para cada país. Sin embargo, las otras categorías de uso del suelo podrán tener una unidad mínima cartografiable con mayor resolución, de ser así, esto se debe justificar y mencionar en el DDP.

Las categorías de uso del suelo deben estar alineadas con las categorías del IPCC¹⁷. En dado caso, que se utilice información nacional oficial, se debe realizar una tabla que homologue estas categorías con las del IPCC.

¹⁶ Achard, F., *et al.* (2014) 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. No. COP20-1. GOF-C-GOLD.

¹⁷ https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/spanish/pdf/4_Volume4/V4_03_Ch3_Representation.pdf

Tabla 3. Sensores ópticos que pueden emplearse para detección de áreas deforestadas/degradadas¹⁸

Resolución	Sensor Óptico	Escala cartográfica máxima	Resolución de la imagen
Media (10-60 m)	Landsat	1:100.000	100 m
	ASTER	1:50.000	50 m
	ALOS	1: 15.000	15 m
	SPOT V	1: 15.000	15 m
	SPOT V	1: 10.000	10 m
	ALOS	1: 5.000	5 m
Fina (< 5m)	SPOT V	1: 5.000	5 m
	QuickBird	1: 5.000	5 m
	QuickBird	1: 1.500	1,5 m
	IKONOS	1: 8.000	8 m
		1: 3.000	3 m

Lo anterior, no implica que en el PMGEI no se puedan implementar nuevas tecnologías para el monitoreo de las coberturas de uso de suelo, por lo que un PMGEI que demuestre la aplicabilidad de nuevas tecnologías SIG puede implementarlas en sus diferentes periodos. A continuación, se muestran los pasos a seguir para construir los datos de actividad para las actividades RADDNP y RADDP

11.1.1 Reducción de las emisiones debidas a la deforestación

Para poder identificar los datos de actividad RADDNP y RADDP es necesario realizar mapas en formatos reconocidos en Sistemas de Información Geográfica o SIG, donde se identifiquen los cambios de uso del suelo, anualmente dentro de la región de referencia y el área del proyecto. Para obtener esta información se pueden seguir las buenas prácticas del IPCC¹⁹. Con el fin de garantizar información cartográfica, para esta metodología, se deben llevar a cabo, por lo mínimo, los siguientes pasos:

¹⁸ Adaptado de Lencinas, J. D. & Antje S. (2009) "Relevamiento de bosques con información satelital: Resolución espacial y escala." Quebracho-Revista de Ciencias Forestales 17.1-2.101-105.

¹⁹ IPCC. (2003). Orientación del IPCC sobre las buenas prácticas para UTCUTS. Disponible en: kutt.it/laZFfp

11.1.1.1 Etapa de preprocesamiento

Se debe seleccionar imágenes satelitales que contengan menos de un 20% de nubosidad respecto al área de interés y deben enmarcarse en el tiempo del periodo histórico de referencia, asegurándose de que las imágenes del último bimestre sean procesadas en su totalidad. Todos los metadatos de las imágenes descargadas deben ser documentados y presentados en una tabla que permita identificar los diferentes atributos de estas. Por otra parte, en esta etapa se deben tener en cuenta las siguientes correcciones²⁰:

- Correcciones geométricas. Se debe demostrar que las imágenes satelitales se superponen anualmente de manera correcta y esto se ve reflejado en la cartografía elaborada y empleada. El error entre dos imágenes debe ser inferior a un píxel.
- Remoción o enmascaramiento de nubes y sombras de nubes.
- Correcciones radiométricas, se debe garantizar que los objetos similares tengan una respuesta espectral multitemporal similar.
- Reducción del riesgo, se debe garantizar un proceso para reducir los riesgos de generar información base poco confiable al momento de identificarlos, se recomienda elegir información con bajo error y evitar el uso de imágenes con bandeamientos.

11.1.1.2 Etapa de interpretación y clasificación

Una vez depurada la información cartográfica se deben generar categorías de cambio de uso del suelo, de acuerdo con la clasificación de uso del suelo reconocida legalmente por el país o en su defecto por la clasificación Corine Land Cover en su última versión.

Para obtener los mapas de cambio de uso del suelo se pueden utilizar técnicas como clasificación no supervisada, clasificación supervisada, foto interpretación o Clasificación de Imágenes basada en Objetos GEOBIA. Es importante que en el DDP se señalen los métodos utilizados para hacer esta clasificación, como los supuestos de los modelos y el software utilizados y su versión²¹. También, se deben documentar los procedimientos estadísticos que permitieron la generación de mapas temáticos de cambios de uso del suelo.

²⁰ Galindo G., Espejo O. J., Rubiano J. C., Vergara L. K., Cabrera E., 2014. Protocolo de procesamiento digital de imágenes para la cuantificación de la deforestación en Colombia. V 2.0. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM. Bogotá D.C., Colombia

²¹ El software utilizado para los procesamientos no puede ser una versión de prueba o demo y debe procurar usarse su última versión.

La información obtenida en estos mapas temáticos debe, como mínimo, identificar las áreas de bosque, no bosque, áreas deforestadas o degradadas (si aplica degradación), bosques regenerados, plantaciones comerciales y áreas sin información.

El PMGEI debe generar un procedimiento para el manejo y calidad de la información y establecer procesos para el tratamiento de las áreas sin información en caso de requerirse. Toda esta información debe estar documentada y debe identificarse en el DDP.

11.1.1.3 Etapa post procesamiento

Una vez realizados los mapas temáticos es necesario que, por lo menos en una ocasión, la información generada sea revisada por un foto-intérprete que verifique el procesamiento de la información geoespacial. Para ello se pueden realizar muestreos aleatorios estratificados o cualquier modelo de muestreo avalado por metodologías reconocidas, para verificar que las coberturas identificadas son coherentes con las imágenes satelitales. Finalmente, se debe generar una matriz de confusión y garantizar que los criterios de calidad de la información son consistentes.

Toda esta información debe ser documentada y debe tener en cuenta un proceso que garantice su trazabilidad. El producto final de esta etapa consistirá en un mapa temático que cuente como mínimo la estratificación de bosques a nivel de bioma o el bosque que corresponda con el NREF.

11.1.1.4 Etapa análisis de motores de deforestación y degradación forestal

Para identificar los motores, agentes y causas subyacentes de deforestación y degradación forestal, se debe partir del análisis preliminar que se desarrolla en el numeral 8.2.3. Para su identificación se deben realizar análisis espaciales que permitan identificar y estratificar las actividades económicas que provoquen deforestación y/o degradación forestal conforme a los motores de deforestación y/o degradación forestal identificados. De esta manera las actividades pueden compilarse a través de actividades productivas como la extracción de madera, ganadería extensiva, ganadería intensiva, cultivos de palma africana, cultivos de arroz, entre otros. Se debe tener la capacidad de identificar a nivel espacial las actividades económicas que correspondan, por lo cual estas deben coincidir con los mapas de cambio de uso de suelo de línea

base en el área de proyecto. A este análisis se le denominará análisis espacial de motores, agentes y causas subyacentes de deforestación y degradación forestal.

11.1.2 Reducción de las emisiones debidas a la degradación

Este paso solo aplica si se integran actividades de reducción de la deforestación con actividades de reducción de la degradación forestal; para esto se deben identificar categorías de bosques, paisajes u otra categoría, que permita la estratificación de estas coberturas en función de su contenido de carbono respecto cada reservorio de carbono. Para esto, se pueden combinar tecnologías como LIDAR, RADAR o inventarios forestales los cuales son métodos directos de estimación de contenidos de carbono²². También pueden ser utilizados métodos indirectos como criterios biofísicos, indicadores de disturbio²³, índices de vegetación, estudios de ecología del paisaje²⁴, categorías de manejo de bosques u otros criterios que permitan la discriminación de estas clases de acuerdo con su contenido de carbono. Lo importante es que se pueda identificar la reducción de los stocks de carbono de estas áreas de bosque de manera transparente y documentada en función del tiempo; para esto se pueden utilizar documentos oficiales y artículos de revista indexada. Estos cambios de los reservorios de carbono deben ser modelados de manera multitemporal, con el fin de identificar las dinámicas de cambio.

A los mapas que permitan la identificación de los reservorios de carbono de manera dinámica en el tiempo, para esta metodología, se les denominara mapas de existencias de carbono. Con base en los mapas de existencias de carbono, para el caso de integración de actividades de reducción de la degradación, se deben hacer los cálculos de emisiones tanto en el escenario de línea base, como en el escenario del proyecto. Es importante aclarar que, durante las sucesivas verificaciones comprendidas durante el periodo crediticio del PMGEI, se pueden emplear diferentes insumos para determinar los datos de actividad. Esto se puede hacer en caso de ausencia de fuentes de información lo suficientemente claras y de calidad o en su defecto se cuente

²² Herold, M., Román-Cuesta, R. M., Mollicone, D., Hirata, Y., Van Laake, P., Asner, G. P., ... & MacDicken, K. (2011). Options for monitoring and estimating historical carbon emissions from forest degradation in the context of REDD+. *Carbon balance and management*, 6(1), 1-7.

²³ Mitchell, A. L., Rosenqvist, A., & Mora, B. (2017). Current remote sensing approaches to monitoring forest degradation in support of countries measurement, reporting and verification (MRV) systems for REDD+. *Carbon balance and management*, 12(1), 1-22.

²⁴ Shapiro, A. C., Aguilar-Amuchastegui, N., Hostert, P., & Bastin, J. F. (2016). Using fragmentation to assess degradation of forest edges in Democratic Republic of Congo. *Carbon Balance and Management*, 11(1), 1-15.

con mejores sensores ópticos a nivel mundial, nacional o local al proyecto. Si se integran diferentes insumos o cambios en las fuentes de información para la delimitación de los datos de actividades de degradación forestal del PMGEI se debe documentar y evidenciar en el DDP cómo fue la utilización de dichos insumos y se debe justificar porque su uso reduce incertidumbre, y es consistente con los resultados obtenidos.

Para identificar la degradación se recomienda el uso de herramientas como Landscape Fragmentation Tool²⁵. La deforestación debe ser claramente diferenciable de la degradación forestal, para esto el proponente puede utilizar la siguiente clasificación:

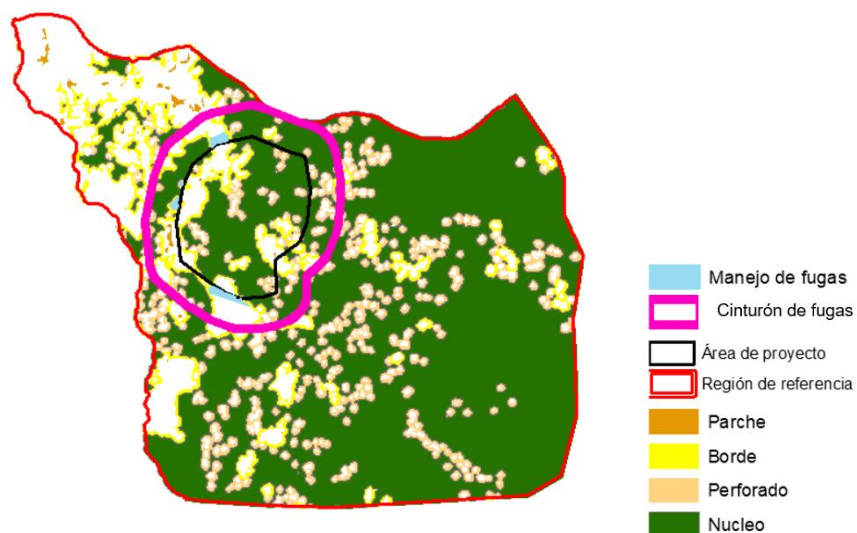


Figura 5 Límites espaciales de un PMGEI teniendo en cuenta la actividad de degradación forestal evitada según la herramienta Landscape Fragmentation Tool.

Tabla 4. Diferenciación entre los tipos de deforestación y degradación forestal²⁶.

Clases de cobertura	Transición	Categoría
Bosque primario o núcleo	Deforestación	Deforestación primaria
Bosque degradado	Deforestación	Deforestación secundaria
Bosque primario	Degradación	Degradación primaria
Bosque degradado	Degradación	Degradación secundaria

²⁵ <https://clear.uconn.edu/mapping/tools/>

²⁶ Shapiro, A. C., Aguilar-Amuchastegui, N., Hostert, P., & Bastin, J. F. (2016). Using fragmentation to assess degradation of forest edges in Democratic Republic of Congo. *Carbon balance and management*, 11(1), 1-15.

El producto obtenido de esta etapa consistirá en un mapa temático que muestre la degradación de los bosques identificados en el producto del paso 11.1.1.3 Etapa post procesamiento.

11.1.1 Consideraciones para la obtención de información base para datos de actividad

En los países que se tenga un NREF que se traslape con el área de proyecto, se recomienda que se sigan de manera documentada los procedimientos de obtención de la información realizados por la institución que llevo a cabo este estudio. De encontrarse la información geográfica base, como mapas multitemporales, se debe documentar el proceso bajo el cual se obtuvieron, de manera que se garantice su origen institucional oficial. Si no se tiene información de NREF, se pueden utilizar fuentes oficiales locales siempre y cuando estas por lo menos cuenten con los procedimientos que se muestran en las etapas de esta metodología. Para esto es necesario, generar un apartado o documento anexo que soporte la realización de estos procedimientos de manera detallada por parte de estas entidades.

11.2 Factores de Emisión

Los factores de emisión de los reservorios y/o factores de emisión²⁷ que apliquen para las actividades de deforestación y/o degradación forestal pueden provenir de la última versión del NREF del país en el cual se desarrolla el PMGEI. Para que el proponente del proyecto pueda utilizar factores de emisión proporcionados por los NREF, estos deben ser transparentes, coherentes y consistentes para los diferentes periodos del PMGEI. Los factores de emisión también deben ser medibles y verificables con el fin de que estos permitan su monitoreo, reporte y verificación; esto teniendo en cuenta las capacidades nacionales de acuerdo con la decisión 9/CP.19. Es de recalcar que los NREF presentan diferentes versiones, por lo cual el PMGEI debe utilizar los datos de su última versión correspondiente a cada periodo de verificación; esto con el fin de no subestimar o sobrestimar las reducciones de emisiones generadas por el PMGEI.

²⁷ Según la decisión 12/CP. 17 de la CMNUCC los NREF/NRF deben ser expresados en toneladas de dióxido de carbono equivalente por año.

Si los datos provenientes del NREF aplicables a nivel nacional, subnacional o local presentan inconsistencias pues no son representativos con las coberturas boscosas para la región de referencia y área de proyecto o presentan un error de muestreo superior al 10%, con un nivel de confianza del 95%, se deben generar datos locales a partir de inventarios forestales. Si el proponente realiza inventarios forestales para identificar reservorios de carbono y factores de emisión el proponente puede realizar una reconstrucción metodológica de los procesos definidos por el NREF, inventarios de GEI o inventarios nacionales, aplicables al PMGEI. Cuando el país anfitrión no cuente con ningún mecanismo de monitoreo forestal, no es aplicable para el desarrollo de un PMGEI según la decisión 9/CP.19.

$$\Delta BA_i = (BA_{t1} - BA_{t2}) * RM * FC * FDefco \quad (4)$$

ΔBA_i : Factor de emisión del reservorio de biomasa aérea en términos de Mg de CO₂ por hectárea, del estrato i.

BA_{t1} : Biomasa aérea en el tiempo inicial en términos de Mg de biomasa por hectárea.

BA_{t2} : Biomasa aérea en el tiempo final en términos de Mg de biomasa por hectárea.

RM : Constante de relación molecular de dióxido de carbono y carbono dado por 44/12.

FC : Constante de relación de carbono en biomasa (se recomienda por defecto 0,45, si se tiene un valor aplicable al área de proyecto, este puede ser utilizado).

$FDefco$: Factor de corrección según la Guía de ColCX para la identificación de riesgos de reversión, no permanencia e incertidumbre; Tabla 6 Factores de descuento por incertidumbre.

$$\Delta BS_i = (BS_{t1} - BS_{t2}) * RM * FC * FDefco \quad (5)$$

ΔBS_i : Factor de emisión del reservorio de biomasa subterránea en términos de Mg de CO₂ por hectárea, del estrato i.

BS_{t1} : Biomasa subterránea en el tiempo inicial en términos de Mg de biomasa por hectárea.

BS_{t2} : Biomasa subterránea en el tiempo final en términos de Mg de biomasa por hectárea.

RM : Constante de relación molecular de dióxido de carbono y carbono dado por 44/12.

FC : Constante de relación de carbono en biomasa (se recomienda por defecto 0,45, si se tiene un valor aplicable al área de proyecto, este puede ser utilizado).

$FDefco$: Factor de corrección según la Guía de ColCX para la identificación de riesgos de reversión, no permanencia e incertidumbre; Tabla 6 Factores de descuento por incertidumbre.

$$\Delta MM_i = (MM_{t1} - MM_{t2}) * RM * FC * FDefco \quad (6)$$

ΔMM_i : Factor de emisión del reservorio de biomasa muerta en términos de Mg de CO₂ por hectárea, del estrato i.

MM_{t1} : Biomasa muerta en el tiempo inicial en términos de Mg de biomasa por hectárea.

MM_{t2} : Biomasa muerta en el tiempo final en términos de Mg de biomasa por hectárea.

RM : Constante de relación molecular de dióxido de carbono y carbono dado por 44/12.

FC : Constante de relación de carbono en biomasa (se recomienda por defecto 0,45, si se tiene un valor aplicable al área de proyecto, este puede ser utilizado).

$FDefco$: Factor de corrección según la Guía de ColCX para la identificación de riesgos de reversión, no permanencia e incertidumbre Tabla 6 Factores de descuento por incertidumbre.

$$\Delta LIT_i = (LIT_{t1} - LIT_{t2}) * RM * FC * FDefco \quad (7)$$

ΔLIT_i : Factor de emisión del reservorio de hojarasca en términos de Mg de CO₂ por hectárea, del estrato i.

LIT_{t1} : Hojarasca en el tiempo inicial en términos de Mg de biomasa por hectárea.

LIT_{t2} : Hojarasca en el tiempo final en términos de Mg de biomasa por hectárea.

RM : Constante de relación molecular de dióxido de carbono y carbono dado por 44/12.

FC : Constante de relación de carbono en biomasa (se recomienda por defecto 0,45, si se tiene un valor aplicable al área de proyecto, este puede ser utilizado).

$FDefco$: Factor de corrección según la Guía de ColCX para la identificación de riesgos de reversión, no permanencia e incertidumbre Tabla 6 Factores de descuento por incertidumbre.

$$\Delta COS_{20i} = \frac{(COS_{t1} - COS_{t2})}{20} * RM * FDefco \quad (8)$$

ΔCOS_{20i} : Factor de emisión del reservorio de carbono orgánico en el suelo en términos de Mg de CO₂ por hectárea, del estrato i.

ΔCOS_{t1} : Carbono orgánico en el suelo en el tiempo inicial en términos de Mg de biomasa por hectárea.

ΔCOS_{t2} : Carbono orgánico en el suelo en el tiempo final en términos de Mg de biomasa por hectárea.

RM : Constante de relación molecular de dióxido de carbono y carbono dado por 44/12.

$FDefco$: Factor de corrección según la Guía de ColCX para la identificación de riesgos de reversión, no permanencia e incertidumbre Tabla 6 Factores de descuento por incertidumbre.

12. ESCENARIO DE LÍNEA BASE

El escenario de línea base, se basa en la estimación de las emisiones de GEI realizadas por fuentes y cambios de stock de carbono en sumideros que se asocian a cambios de uso del suelo o tipos de bosque, en ausencia del PMGEI. El análisis de estas emisiones de GEI parte de la determinación de la disminución de la cobertura boscosa en el periodo histórico, por medio de la identificación de los datos de actividad, los factores de emisión y el análisis de motores, agentes y causas subyacentes de la deforestación y degradación forestal. Esto permite realizar una adecuada proyección de las emisiones provocadas por las actividades de deforestación y degradación forestal.

Antes de realizar este análisis se debe garantizar que el escenario de línea base sea adicional con el fin de demostrar que la reducción de emisiones y/o remociones no se hubiesen dado, en ausencia del PMGEI.

12.1 Construcción del escenario de línea base para actividades RADDNP y RADDP

El escenario de línea base para esta metodología consiste en el análisis de cambio de uso del suelo que deriva en los cambios de stock de carbono de los reservorios seleccionados en los límites espaciales y temporales del proyecto. Los resultados de este análisis deben reflejar un escenario lo más similar posible al escenario más probable de deforestación y/o degradación forestal.

Con el fin de identificar el escenario de línea base primero se deben definir muy bien los límites espaciales del área de proyecto y región de referencia. Posteriormente, se debe hacer un análisis de cambio histórico que satisfaga los criterios citados en el apartado de datos de actividad, de manera que, la información cuente con criterios de calidad y fuentes de información confiables. Esta información debe por lo menos estar disponible para los 15 años previos a la fecha de inicio del proyecto. Una vez se realice el análisis histórico de cambio de uso de suelo y motores de deforestación y/o degradación forestal, se debe proceder con la elección del escenario de línea base. Es de recordar que el escenario de línea base constituye un periodo mínimo de diez años y máximo de 15 años, y debe ser lo más cercano a la fecha de inicio del proyecto. Una vez terminados estos diez años se debe reajustar este escenario procurando siempre cumplir con el criterio de máxima similitud.

La aproximación al desarrollo de un escenario de línea base puede realizarse de dos formas, la primera consiste en la proyección de la tasa de deforestación histórica y la segunda, consiste en la modelación de la deforestación. Estos análisis deben por lo menos tener en cuenta tres momentos. En ambos casos, se debe documentar de manera transparente cuales son los supuestos de los modelos o formulas utilizadas y se debe hacer un ajuste de modelos que garantice que el escenario de línea base seleccionado, proyecta de manera adecuada la deforestación futura en la región de referencia.

Para esto, se debe contar con un análisis de alternativas que muestre por lo menos dos modelos generados de línea base y se debe soportar la elección del más acorde, de cualquier forma, se debe realizar un análisis de la tendencia histórica de la deforestación y/o degradación forestal que permita establecer si esta es creciente, decreciente, o estable y debe soportarse con evidencia el por qué los agentes de la deforestación y/o degradación forestal provocan este comportamiento. Con el fin de ajustar los modelos de manera transparente, la información que surja debe provenir de software libre cuyas bibliotecas cuenten con publicaciones en revistas indexadas o sean producto de investigación que este publicada en este tipo de revistas. Por otra parte, si es un software con licencia paga el desarrollador debe contar con una licencia que no sea de prueba.

En ambos casos los modelos deben provenir de la última versión publicada del software y sus bibliotecas (libraries). Se recomienda para la modelación el uso de los siguientes softwares GEOMOD²⁸, TerrSet²⁹ y DinamicaEGO³⁰. En cualquiera de los casos se debe contar con un documento que muestre el paso a paso, así como la información geográfica de salida y de entrada que fue utilizada para el diseño de cualquier modelo.

Por último, se debe garantizar que la incertidumbre que se genere a partir del cálculo de los factores de emisión y los modelos elegidos sea la mínima posible. En caso de ser cercana a cero esta se debe tomar como cero, en otros casos el factor de incertidumbre debe ser tenido en cuenta en los cálculos de emisiones. Para el caso de la degradación forestal la incertidumbre se puede evaluar con base en los lineamientos del IPCC en su documento “*Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*” volumen 4, capítulo 4³¹. Y para el

²⁸ <https://www.geomod.fr/en/home/>

²⁹ <https://clarklabs.org/terrset/>

³⁰ <https://csr.ufmg.br/dinamica/>

³¹ IPCC. 2006, Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Volume 4, AFOLU, Chapter 4, Section 4.2 or nationally accepted standard https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/pdf/4_Volume4/V4_04_Ch4_Forest_Land.pdf

caso de la deforestación pueden ser utilizados los capítulos 5 al 9 del mismo documento.

La proyección de la deforestación y la degradación forestal para el escenario de línea base y el escenario de formulación debe realizarse teniendo en cuenta el periodo vitalicio del PMGEI:

Paso 1: Cálculo de las tasas de cambio de cobertura para la región de referencia:

Para identificar los cambios en los stocks de carbono del área del proyecto se debe definir en primer lugar el bosque permanente bajo los parámetros y criterios establecidos previamente. Si se trabaja junto con degradación se deben identificar estratos de bosque o categorías que permitan identificar áreas de bosques con reservorios de carbono diferentes. Posterior a esto se debe realizar una matriz de transición de coberturas año a año para la región de referencia en el periodo histórico de referencia, de manera que se puedan tener los datos de cambios por estrato para la región de referencia. Una vez se tienen estos cambios de uso de cobertura anuales se procede a utilizar la tasa de deforestación.

La tasa de deforestación se calcula teniendo en cuenta la ecuación de Puyravaud ³², la cual se muestra a continuación:

$$RR\text{asDef}_{i,t} = \left(\left(\frac{1}{t_2 - t_1} \right) * \ln \frac{A_2}{A_1} \right) \quad (9)$$

Dónde:

RRasDef_{i,t}: la tasa de deforestación para el estrato *i* entre el periodo *t₁* y *t₂* para la región de referencia, es un factor adimensional.

D_i: Corresponde al área deforestada del bosque del estrato *i* en hectáreas entre los periodos *t₁* y *t₂*.

t₁: Es el año inicial del proyecto.

t₂: Es el año final del periodo de análisis.

A₁: Superficie boscosa del estrato *i* en el momento inicial en hectáreas.

A₂: Superficie boscosa del estrato *i* en el momento final en hectáreas.

Otro enfoque que se puede utilizar es el de la función de escasez³³ y este debe ser utilizado cuando se incluyen las actividades de reducción de la

³² Puyravaud, J-P. (2003). Standardizing the calculation of the annual rate of deforestation. *Forest ecology and management* 177. 593-596.

³³ Satake, A., & Rudel, T. K. (2007). Modeling the forest transition: forest scarcity and ecosystem service hypotheses. *Ecological Applications*, 17(7), 2024-2036.

degradación forestal no planeadas³⁴ en conjunto con actividades de reducción de deforestación no planificadas. Este enfoque se puede abordar utilizando la siguiente formula:

$$RRTP(1 \rightarrow 2)_{t_2-t_1} = \frac{(RRC1_{t_1} \rightarrow RRC2_{t_2})}{t_2-t_1} \quad (10)$$

Donde:

$RRTP(1 \rightarrow 2)_{t_2-t_1}$: *Transición promedio del estrato 1 al estrato 2 desde t_1 a t_2 .*

$RRC1_{t_1} \rightarrow RRC2_{t_2}$: *Área de cobertura en el estrato de bosque (primario o degradado) $RRC1$ (ha) en el punto de tiempo t_1 que ha sufrido transición a tierra clasificada como estrato de bosque degradado (puede ser con mayor degradación) $RRC2$ (ha) en el punto de tiempo t_2 (ha).*

t_1 : *Año del primer punto temporal en el análisis de transición de cobertura.*

t_2 : *Año del segundo punto temporal en el análisis de transición de cobertura.*

Con base en la anterior formula se calcula la tasa de cambio:

$$RRTasDef_{i,t} = \frac{RRTP(1 \rightarrow 2)_{t_2-t_1}}{RRC1_{t_1}} \quad (11)$$

Donde:

$RRTasDef_{i,t}$: *la tasa de deforestación para el estrato i entre el periodo t_1 y t_2 de la región de referencia.*

$RRTP(1 \rightarrow 2)_{t_2-t_1}$: *Transición promedio del estrato 1 al estrato 2 desde t_1 a t_2 de la región de referencia.*

$RRC1_{t_1}$: *Tierra total clasificada como estrato C1 (ha) en el punto de tiempo t_1 (ha) de la región de referencia.*

t_1 : *Año del primer punto temporal en el análisis de transición de cobertura.*

t_2 : *Año del segundo punto temporal en el análisis de transición de cobertura.*

**Esta fórmula también funciona para degradación*

Paso 2: Proyección de la deforestación en la región de referencia, en el escenario de línea base:

Con la tasa de deforestación de Puyravaud se proyecta la deforestación a futuro con la siguiente ecuación:

$$RRBDef_{i,t} = ARRB_{i,t-1} * RRTasDef_{i,t} \quad (12)$$

Dónde:

$RRBDef_{i,t}$: *corresponde a la deforestación proyectada para el estrato i del año t para la región de referencia, en hectáreas.*

³⁴ Angelsen, A. (2007). Forest cover change in space and time: combining the von Thünen and forest transition theories (Vol. 4117). World Bank Publications.

$ARRBDef_{i,t-1}$: *corresponde a las existencias de bosque del estrato i del año previo a la deforestación en la región de referencia, en hectáreas.*

$RRTasDef_{i,t}$: *la tasa de deforestación para el estrato i entre el periodo t_1 y t_2 para la región de referencia.*

Con la tasa de degradación forestal producto de la función de escasez se proyecta la deforestación a futuro con la siguiente ecuación:

$$RRBDe_{i,t} = ARRB_{i,t-1} * RRTasDe_{i,t} \quad (13)$$

Dónde:

$RRBDe_{i,t}$: *corresponde a la degradación forestal proyectada para el estrato i del año t para la región de referencia, en hectáreas.*

$ARRB_{i,t-1}$: *corresponde a las existencias de bosque del estrato i del año previo a la degradación forestal en la región de referencia, en hectáreas.*

$RRTasDe_{i,t}$: *la tasa de degradación forestal para el estrato i entre el periodo t_1 y t_2 para la región de referencia.*

La deforestación futura se puede determinar también mediante modelos de regresión como es el caso de modelo de regresión logística de Poveda y Manrique ³⁵:

$$RRDef_{i,t} = \frac{RRK}{1 - e^{a+bt}} \quad (14)$$

Dónde:

$RRBDef_{i,t}$: *corresponde a la deforestación proyectada para el estrato i del año t para la región de referencia, en hectáreas.*

RRK : *El bosque susceptible a ser deforestado de la región de referencia, en hectáreas.*

e : *es la constante de euler*

a : *Corresponde a la constante del modelo*

b : *Es la tasa de cambio para el modelo entre los periodos t_1 y t_2 para la región de referencia*

Paso 3: proyección de la tasa de cambio de cobertura para el área de proyecto, en el escenario de línea base:

Con base en las anteriores tasas se utilizan las siguientes ecuaciones:

Con la tasa de deforestación de Puyravaud para el área del proyecto se utiliza la siguiente ecuación:

³⁵ Poveda G, H Manrique. 2007. Aplicación de la curva logística a los censos de la ciudad de Medellín. *Ecología y Economía: A Latin American Journal of Applied Economics*, 11(25): 7-60. Disponible en: <https://publicaciones.eafit.edu.co/index.php/ecos-economia/article/view/1937/1948>

$$APBDef_{i,t} = AAPBDef_{i,t-1} * RRTasDef_{i,t} \quad (15)$$

Dónde:

$APBDef_{i,t}$: corresponde a la deforestación proyectada para el estrato i del año t para el área de proyecto, en hectáreas.

$AAPBDef_{i,t-1}$: área de bosque del estrato i en el año previo al inicio del proyecto en el área del proyecto.

$RRTasDef_{i,t}$: la tasa de deforestación para el estrato i entre el periodo t_1 y t_2 de la región de referencia.

Con la tasa de degradación producto de la función de escasez es necesario complementar con la siguiente ecuación:

$$APBDeg_{i,t} = AAPBDeg_{i,t-1} * RRTasDeg_{i,t} \quad (16)$$

Dónde:

$APBDeg_{i,t}$: corresponde a la degradación forestal proyectada para el estrato i del año t para el área del proyecto, en hectáreas.

$AAPBDeg_{i,t-1}$: corresponde a las existencias de bosque del estrato i del año previo al inicio del proyecto en el área del proyecto, en hectáreas.

$RRTasDeg_{i,t}$: la tasa de degradación forestal para el estrato i entre el periodo t_1 y t_2 de la región de referencia.

Para el caso del modelo de regresión logística de Poveda y Manrique ³⁶, esta proyección se haría así:

$$APDef_{i,t} = \frac{APK}{1 - e^{a+bt}} \quad (17)$$

Dónde:

APK : El bosque susceptible a ser deforestado en el área del proyecto, en hectáreas.
 e : es la constante de euler.

a : Corresponde a la constante del modelo.

b : Es la tasa de cambio para el modelo entre los periodos t_1 y t_2 de la región de referencia.

Paso 4: proyección de deforestación en el área potencial de fugas del PMGEI, en el escenario de línea base:

³⁶ Poveda G, H Manrique. 2007. Aplicación de la curva logística a los censos de la ciudad de Medellín. Ecos de Economía: A Latin American Journal of Applied Economics, 11(25): 7-60. Disponible en: <https://publicaciones.eafit.edu.co/index.php/ecos-economia/article/view/1937/1948>

Con la tasa de deforestación de Puyravaud para el área del proyecto se utiliza la siguiente ecuación:

$$CFBDef_{i,t} = ACFB_{i,t-1} * (RRTasDef_{i,t}) \quad (18)$$

Dónde:

$CFBDef_{i,t}$: corresponde a la deforestación proyectada para el estrato i del año t para el área de fugas, en hectáreas.

$ACFB_{i,t-1}$: corresponde a las existencias de bosque del estrato i del año previo a la deforestación en el área de fugas, en hectáreas.

$RRTasDef_{i,t}$: la tasa de deforestación para el estrato i entre el periodo t_1 y t_2 de la región de referencia

Con la tasa de degradación producto de la función de escasez es necesario complementar con la siguiente ecuación:

$$CFBDeg_{i,t} = ACFB_{i,t-1} * RRTasDeg_{i,t} \quad (19)$$

Dónde:

$CFBDeg_{i,t}$: corresponde a la degradación forestal proyectada para el estrato i del año t para el área potencial de fugas, en hectáreas.

$ACFB_{i,t-1}$: corresponde a las existencias de bosque del estrato i del año previo a la degradación forestal en el área del proyecto, en hectáreas.

$RRTasDeg_{i,t}$: la tasa de degradación forestal para el estrato i entre el periodo t_1 y t_2 de la región de referencia.

Para el caso del modelo de regresión logística de Poveda y Manrique ³⁷, esta proyección se haría así:

$$CFDef_{i,t} = \frac{CFK}{1 - e^{a+bt}} \quad (20)$$

Dónde:

APK : El bosque susceptible a ser deforestado en el área del proyecto, en hectáreas.
 e : es la constante de euler.

a : Corresponde a la constante del modelo.

b : Es la tasa de cambio para el modelo entre los periodos t_1 y t_2 de la región de referencia.

Paso 5: Calculo de las emisiones de línea base:

³⁷ Poveda G, H Manrique. 2007. Aplicación de la curva logística a los censos de la ciudad de Medellín. Ecos de Economía: A Latin American Journal of Applied Economics, 11(25): 7-60. Disponible en: <https://publicaciones.eafit.edu.co/index.php/ecos-economia/article/view/1937/1948>

Con base en los factores de emisión que pueden ser producto de inventarios realizados por el desarrollador o provenir de revistas indexadas y ser aplicables al área de proyecto. La sumatoria de los reservorios de carbono, aplicables, en términos de biomasa por la fracción de carbono y la relación molecular Carbono - Dióxido de carbono, da como resultado el factor de emisión del estrato i , como se muestra a continuación:

$$ECO2eq_i = (\Delta BA_i + \Delta BS_i + \Delta LIT_i + \Delta MM_i + \Delta COS_{20i}) \quad (21)$$

Donde:

$ECO2eq_i$: Factor de emisión del estrato i

ΔBA_i : Factor de emisión del reservorio de biomasa aérea en términos de Mg por hectárea.

ΔBS_i : Factor de emisión del reservorio de biomasa subterránea en términos de Mg de CO_2 por hectárea.

ΔLIT_i : Factor de emisión del reservorio de hojarasca en términos de Mg de CO_2 por hectárea.

ΔMM_i : Factor de emisión del reservorio de biomasa muerta en términos de Mg de CO_2 por hectárea.

ΔCOS_{20i} : Factor de emisión del reservorio de carbono orgánico en el suelo a 20 años en términos de Mg de CO_2 por hectárea.

La contabilidad de carbono para la actividad de degradación forestal y deforestación se debe hacer por separado. Para esto se multiplica el factor de emisión por la cantidad de área deforestada proyectada en el escenario de formulación por actividad en función de sus estratos. Las emisiones por deforestación y degradación forestal, en función de las áreas del proyecto, se calculan de la siguiente forma:

12.2 Emisiones de línea base proyectadas en la región de referencia

Para la actividad de deforestación:

$$CO2RRBDef_{i,t} = (RRBDef_{i,t}) * ECO2eq_i \quad (22)$$

$$CO2RRBDef_t = \sum CO2RRBDef_{i,t} \quad (23)$$

Donde:

$CO2RRBDef_t$: Emisiones de CO_2 equivalente de bosque deforestado en el año t , de la región de referencia.

$CO2RRBDef_{i,t}$: Emisiones de CO_2 equivalente de bosque deforestado del estrato i en el año t , de la región de referencia.

Para la actividad de degradación forestal

$$CO2RRBDe_{i,t} = (RRBDe_{i,t}) * ECO2eq_i \quad (24)$$

$$CO2RRBDe_t = \sum CO2RRBDe_{i,t} \quad (25)$$

Donde:

$CO2RRBDe_{i,t}$: Emisiones de CO_2 equivalente de bosque degradado del estrato i en el año t , de la región de referencia.

$CO2RRBDe_t$: Emisiones de CO_2 equivalente de bosque degradado en el año t , de la región de referencia.

12.3 Emisiones de línea base proyectadas en área de proyecto:

$$CO2APBDe_{i,t} = (APBDe_{i,t}) * ECO2eq_i \quad (26)$$

$$CO2APBDe_t = \sum CO2APBDe_{i,t} \quad (27)$$

Donde:

$CO2APBDe_{i,t}$: Emisiones de CO_2 equivalente de bosque deforestado del estrato i en el año t , del área de proyecto.

$CO2APBDe_t$: Emisiones de CO_2 equivalente de bosque deforestado en el año t , del área de proyecto.

$$CO2APBDe_{i,t} = (APBDe_{i,t}) * ECO2eq_i \quad (28)$$

$$CO2APBDe_t = \sum CO2APBDe_{i,t} \quad (29)$$

Donde:

$CO2APBDe_{i,t}$: Emisiones de CO_2 equivalente de bosque degradado del estrato i en el año t , del área de proyecto.

$CO2APBDe_t$: Emisiones de CO_2 equivalente de bosque degradado en el año t , del área de proyecto.

12.4 Emisiones de línea base proyectadas en el cinturón de fugas:

$$CO2CFBDe_{i,t} = (CFBDe_{i,t}) * ECO2eq_i \quad (30)$$

$$CO2CFBDe_t = \sum CO2CFBDe_{i,t} \quad (31)$$

Donde:

$CO2CFBDe_{i,t}$: Emisiones de CO_2 equivalente de bosque deforestado del estrato i en el año t , del cinturón de fugas.

$CO2CFBDe_t$: Emisiones de CO_2 equivalente de bosque deforestado en el año t , del cinturón de fugas.

$$CO2CFBDe_{i,t} = (CFBDe_{i,t}) * ECO2eq_i \quad (32)$$

$$CO2CFBDe_t = \sum CO2CFBDe_{i,t} \quad (33)$$

Donde:

$CO2CFBDef_{i,t}$: Emisiones de CO_2 equivalente de bosque degradado del estrato i en el año t , del cinturón de fugas.

$CO2CFBDef_t$: Emisiones de CO_2 equivalente de bosque degradado en el año t , del cinturón de fugas.

12.5 Emisiones de línea base proyectadas por incendios forestales:

Para las emisiones por quemas se realizarían cuando se identifican áreas quemadas y cuando esta práctica es utilizada para el establecimiento de actividades económicas como cultivos. Los cálculos de estas emisiones diferentes a CO_2 se realizan de la siguiente forma; solo se adicionarán cuando las emisiones diferentes de CO_2 superen el 10% del total de las emisiones de CO_2 por tipo de área; cuando sean significativas se deben sumar en la ecuación 39 de igual forma a las emisiones en términos de CO_2 equivalentes provenientes de las ecuaciones 22, 26 y 32. Para el cálculo del total de las emisiones por quemas diferentes de CO_2 se siguen las ecuaciones:

$$ERRBDef_{i,t} = (RRBDef_{i,t}) * (ECH4eq_i + ENO2eq_i) \quad (34)$$

$$ERRBDef_t = \sum ERRBDef_{i,t} \quad (35)$$

$$EAPBDef_{i,t} = (APBDef_{i,t}) * (ECH4eq_i + ENO2eq_i) \quad (36)$$

$$EAPBDef_t = \sum EAPBDef_{i,t} \quad (37)$$

$$ECFBDef_{i,t} = (CFBDef_{i,t}) * (ECH4eq_i + ENO2eq_i) \quad (38)$$

$$ECFBDef_t = \sum ECFBDef_{i,t} \quad (39)$$

Donde:

$ERRBDef_{i,t}$: Emisiones diferentes de CO_2 provenientes de bosque deforestado del estrato i en el año t , de la región de referencia.

$ERRBDef_t$: Emisiones diferentes de CO_2 provenientes de bosque deforestado en el año t , de la región de referencia.

$EAPBDef_{i,t}$: Emisiones diferentes de CO_2 provenientes de bosque deforestado del estrato i en el año t , del área de proyecto.

$EAPBDef_t$: Emisiones diferentes de CO_2 provenientes de bosque deforestado en el año t , del área de proyecto.

$ECFBDef_{i,t}$: Emisiones diferentes de CO_2 provenientes de bosque deforestado del estrato i en el año t , del cinturón de fugas.

$ECFBDef_t$: Emisiones diferentes de CO_2 provenientes de bosque deforestado en el año t , del cinturón de fugas.

12.6 Estimación del potencial de emisiones de línea base:

Para definir el potencial de emisiones para la deforestación se siguen las ecuaciones:

$$PEAPBDef_t = (CO2APBDef_t + EAPBDef_t) \quad (40)$$

Donde:

PEAPDef_t: potencial de emisiones del compartimento de deforestación para el año *t*, en el área del proyecto en términos de Mg CO₂ equivalente.

EAPBDef_t: Emisiones diferentes de CO₂ provenientes de bosque deforestado en el año *t*, del área de proyecto. Esta solo aplica cuando es significativo

CO2APBDef_t: Emisiones de CO₂ equivalente de bosque deforestado en el año *t*, del área de proyecto.

$$PECFBDef_t = (CO2CFBDef_t + ECFBDef_t) \quad (41)$$

PECFBDef_t: potencial de emisiones del compartimento de deforestación para el año *t*, en el cinturón de fugas en términos de Mg CO₂ equivalente.

CO2CFBDef_t: Emisiones de CO₂ equivalente de bosque deforestado en el año *t*, del cinturón de fugas.

ECFBDef_{i,t}: Emisiones diferentes de CO₂ provenientes de bosque deforestado del estrato *i* en el año *t*, del cinturón de fugas. Esta solo aplica cuando es significativo

Para el caso de la degradación, las emisiones por quemas se toman como no significantes.

13. ESCENARIO DE FORMULACIÓN

13.1 Construcción del escenario de formulación para actividades RADDNP.

El escenario de formulación, para el área del proyecto se parte de un supuesto de eficiencia esperada de las actividades REDD+ implementadas. Se recomienda que este indicador este en el orden de 70% a 90%, sin embargo, su elección deberá ser justificada por el proponente y explicada el titular del proyecto las implicaciones de este supuesto, especialmente cuando se trate de comunidades indígenas³⁸ o tribales³⁹; este indicador se denomina *Ef*. Para

³⁸ Pueblos que [descienden] de poblaciones que habitan en el país o en una región geográfica a la que pertenece el país en la época de la conquista o la colonización o del establecimiento de las actuales fronteras estatales y que, cualquiera que sea su situación jurídica, conservan todas sus propias instituciones sociales, económicas, culturales y políticas, o parte de ellas; Convenio 169/1989.

³⁹ Comunidades cuyas condiciones sociales, culturales y económicas les distinguen de otros sectores de la colectividad nacional, y que estén regidos total o parcialmente por sus propias costumbres o por una legislación especial" y a los pueblos indígenas como aquellos; Convenio 169/1989.

esto se deben seguir los pasos 2, y 4 del escenario de línea base solo que para este caso se debe multiplicar la tasa de deforestación y degradación forestal por el factor Ef , para posteriormente seguir con el paso 5 y calcular las emisiones del proyecto esperadas.

Paso 2: Proyección de la deforestación en la región de referencia, en el escenario de línea base:

Con la tasa de deforestación de Puyravaud se proyecta la deforestación a futuro con la siguiente ecuación:

$$RRBDef_{i,t} = ARRB_{i,t-1} * (RRTasDef_{i,t} * Ef) \quad (42)$$

Dónde:

$RRBDef_{i,t}$: *corresponde a la deforestación proyectada para el estrato i del año t para la región de referencia, en hectáreas.*

$ARRB_{i,t-1}$: *corresponde a las existencias de bosque del estrato i del año previo a la deforestación en la región de referencia, en hectáreas.*

$RRTasDef_{i,t}$: *la tasa de deforestación para el estrato i entre el periodo t_1 y t_2 para la región de referencia.*

Ef : *Factor de eficiencia debido a las actividades RADDNP, este es de 70% a 90%.*

Con la tasa de degradación forestal producto de la función de escasez se proyecta la deforestación a futuro con la siguiente ecuación:

$$RRBDeg_{i,t} = ARRB_{i,t-1} * (RRTasDeg_{i,t} * Ef) \quad (43)$$

Dónde:

$RRBDeg_{i,t}$: *corresponde a la degradación forestal proyectada para el estrato i del año t para la región de referencia, en hectáreas.*

$ARRB_{i,t-1}$: *corresponde a las existencias de bosque del estrato i del año previo a la degradación forestal en la región de referencia, en hectáreas.*

$RRTasDeg_{i,t}$: *la tasa de degradación forestal para el estrato i entre el periodo t_1 y t_2 para la región de referencia.*

Ef : *Factor de eficiencia debido a las actividades RADDNP, este es de 70% a 90%.*

La deforestación futura se puede determinar también mediante modelos de regresión como es el caso de modelo de regresión logística de Poveda y Manrique ⁴⁰:

⁴⁰ Poveda G, H Manrique. 2007. Aplicación de la curva logística a los censos de la ciudad de Medellín. *Ecología y Economía: A Latin American Journal of Applied Economics*, 11(25): 7-60. Disponible en: <https://publicaciones.eafit.edu.co/index.php/ecos-economia/article/view/1937/1948>

$$RRDef_{i,t} = \frac{RRK}{1 - e^{a+(b*Ef)t}} \quad (44)$$

Dónde:

$RRBDef_{i,t}$: *corresponde a la deforestación proyectada para el estrato i del año t para la región de referencia, en hectáreas.*

RRK : *El bosque susceptible a ser deforestado de la región de referencia, en hectáreas.*

e : *es la constante de euler*

a : *Corresponde a la constante del modelo*

b : *Es la tasa de cambio para el modelo entre los periodos t_1 y t_2 para la región de referencia*

Ef : *Factor de eficiencia debido a las actividades RADDNP, este es de 70% a 90%.*

Para el caso del cinturón de fugas se siguen los paso 3, y 4 y posteriormente el cinco de la siguiente forma:

Paso 4: proyección de deforestación en el área potencial de fugas del PMGEI, en el escenario de línea base:

Con la tasa de deforestación de Puyravaud para el área del proyecto se utiliza la siguiente ecuación:

$$CFBDef_{i,t} = ACFB_{i,t-1} * (RRTasDef_{i,t} * (1 + FI)) \quad (45)$$

Dónde:

$CFBDef_{i,t}$: *corresponde a la deforestación proyectada para el estrato i del año t para el área de fugas, en hectáreas.*

$ACFB_{i,t-1}$: *corresponde a las existencias de bosque del estrato i del año previo a la deforestación en el área de fugas, en hectáreas.*

$RRTasDef_{i,t}$: *la tasa de deforestación para el estrato i entre el periodo t_1 y t_2 de la región de referencia*

FI : *Factor de incremento por fugas proyectadas en el escenario de formulación, este equivale a un 10%.*

Con la tasa de degradación producto de la función de escasez es necesario complementar con la siguiente ecuación:

$$CFBDeg_{i,t} = ACFB_{i,t-1} * (RRTasDeg_{i,t} * (1 + FI)) \quad (46)$$

Dónde:

$CFBDeg_{i,t}$: *corresponde a la degradación forestal proyectada para el estrato i del año t para el área potencial de fugas, en hectáreas.*

$ACFB_{i,t-1}$: corresponde a las existencias de bosque del estrato i del año previo a la degradación forestal en el área del proyecto, en hectáreas.

$RRTasDeg_{i,t}$: la tasa de degradación forestal para el estrato i entre el periodo t_1 y t_2 de la región de referencia.

FI : Factor de incremento por fugas proyectadas en el escenario de formulación, este equivale a un 10%.

Para el caso del modelo de regresión logística de Poveda y Manrique ⁴¹, esta proyección se haría así:

$$CFDef_{i,t} = \frac{CFK}{1 - e^{a+(b*(1+FI))t}} \quad (47)$$

Dónde:

APK : El bosque susceptible a ser deforestado en el área del proyecto, en hectáreas.

e : es la constante de euler.

a : Corresponde a la constante del modelo.

b : Es la tasa de cambio para el modelo entre los periodos t_1 y t_2 de la región de referencia.

FI : Factor de incremento por fugas proyectadas en el escenario de formulación, este equivale a un 10%.

Para esto se sigue los que aparece en la

Tabla 5, y se debe seguir la misma metodología para el stock de degradación forestal.

Estas nuevas emisiones del escenario de formulación deben ser descontadas por cada categoría de cambio de uso del suelo para el área de proyecto, región de referencia y área potencial de fugas. La diferencia entre el escenario de formulación y el escenario de línea base en términos de emisiones es de donde se obtiene el resultado de los COLCERS.

Tabla 5. Cupos transables calculados para el stock de deforestación.

Año t	Línea base	Escenario de formulación	Línea base	Escenario de formulación	$\Delta PETDef_t$
	PEAPBDef _t	PEAPBDef _t	PECFBDef _t	PECFBDef _t	
1	X	Y	x	y	(X-Y)-(x-y)
2
3
4
...

⁴¹ Poveda G, H Manrique. 2007. Aplicación de la curva logística a los censos de la ciudad de Medellín. *Ecós de Economía: A Latin American Journal of Applied Economics*, 11(25): 7-60. Disponible en: <https://publicaciones.eafit.edu.co/index.php/ecos-economia/article/view/1937/1948>

ΔPET_{Def_t} : es la diferencia en términos de emisiones para el compartimiento de deforestación, teniendo en cuenta las fugas.

Una vez realizada la estimación de la proyección de las emisiones en el escenario de línea base y su resta con el escenario de formulación, se procede a hacer la estimación de los COLCERS, certificados de carbono de COLCX, con la siguiente formula:

Para el compartimiento de deforestación:

$$COLCERS_{Def_t} = ((\Delta PET_{Def_t}) - (\Delta PET_{Def_t} * RNP)) \quad (48)$$

Donde:

$COLCERS_{Def_t}$: certificados de COLCX de línea base que son atribuibles a las actividades de deforestación evitada.

RNP : Riesgo de no permanencia

Para el compartimiento de degradación forestal, se realiza de la siguiente forma:

$$COLCERS_{Deg_t} = (\Delta EPT_{Deg_t}) - (\Delta EPT_{Deg_t} * RNP) \quad (49)$$

Donde:

$COLCERS_{Deg_t}$: certificados de COLCX de línea base que son atribuibles a las actividades de degradación forestal evitada.

RNP : Riesgo de no permanencia

14. MONITOREO Y CUANTIFICACIÓN DE EMISIONES Y REMOCIONES DE GEI

14.1 Reducción de las emisiones debidas a la deforestación (REDef)

Se deben generar los mapas temáticos y cartografía soportada mediante el uso de SIG, que se mencionan en el apartado de datos de actividad, para el área del proyecto posterior a la fecha de inicio de este. Esta información debe ser complementada mediante el monitoreo de los drivers de deforestación identificados en el área del proyecto y cinturón de fugas en el escenario de línea base. En este caso se deben documentar de manera apropiada todas las actividades realizadas para evitar la deforestación no planificada. Estas pueden basarse en actividades enmarcadas en:

1. Fortalecimiento de capacidades, estas actividades consisten en actividades o estrategias con las que el proponente ya contaba, pero debido a la falta de financiamiento climático no ha podido implementar de la manera esperada. En este sentido el proponente debe demostrar que el fortalecimiento de estas estrategias o políticas está reduciendo la deforestación no planeada.
2. Estrategias de etnodesarrollo sostenible que impacten las causas subyacentes de la deforestación o generen oportunidades de medios de vida a agentes de deforestación previamente identificados dentro del área del proyecto o cinturón de fugas. Si estas actividades incluyen la implementación de SAF o plantaciones forestales y el proyecto contempla la gestión sostenible de bosques (GSB) y/o aumento de reservas de carbono, estas no pueden tomarse como ni evidencia objetiva para verificar reducciones, ni como actividad de fecha de inicio para para la actividad de reducción de la deforestación y degradación forestal no planeada.
3. Programas de gestión de recursos naturales que demuestren que el proponente está estableciendo estrategias de control a la deforestación. Estos consisten en actividades nuevas, diferentes a las actividades con las que el proponente contaba con anterioridad a la implementación del proyecto, y ayudan a la reducción de la deforestación no planeada. Se pueden incluir la implementación de nuevas políticas y la generación de nuevas estrategias para combatir la deforestación no planeada.
4. Fortalecimiento de la gobernanza forestal, estas actividades se enmarcan en cinco variables: i) consiste en el fortalecimiento de la certeza jurídica del territorio y las organizaciones locales, ii) organización local para la administración de los derechos y obligaciones sobre la tenencia de la tierra, iii) Manejo de conflictos sobre la tenencia de la tierra y recursos naturales, iv) ordenamiento del uso del territorio y recursos naturales y v) plan de desarrollo territorial y vinculación con otros actores clave⁴².

El monitoreo de estas actividades debe realizarse año a año. Por otra parte, si se identifican nuevas fuentes de emisión que sean significativas durante el periodo de monitoreo, se debe reevaluar el escenario de línea base, con el fin de guardar consistencia.

⁴² FAO. Análisis de la gobernanza de la tenencia de la tierra en comunidades y territorios indígenas. [en línea]. 2015. Consultado el 3 de octubre de 2022. Disponible en: <https://www.fao.org/3/av206s/av206s.pdf>

14.2 Reducción de las emisiones debidas a la degradación forestal (REDeg)

Cuando se implementen actividades de reducción de la degradación forestal no planeada junto con actividades de reducción de la deforestación no planeada, se deben demostrar actividades posteriores a la fecha de inicio del proyecto que se enmarcan en los cuatro tipos de actividades del proyecto definidas en el apartado 14.1, también tienen implicaciones en la reducción de la degradación forestal.

Al igual que en la reducción de la deforestación no planeada, estas actividades se deben monitorear año a año y si se encuentran fuentes de emisión significativas durante el escenario de formulación se debe reevaluar el escenario de línea base.

14.3 Estimación de los COLCERS del escenario de implementación.

Para el cálculo de los COLCERS producto de las actividades de degradación forestal y deforestación en el escenario de formulación, se parte de los cálculos de las áreas de $APBDef_{i,t}$ y $CFBDef_{i,t}$ para reducción de la deforestación no planeada, y $APBDeg_{i,t}$ y $CFBDeg_{i,t}$ para la degradación forestal no planeada; para estas dos actividades año a año en el periodo crediticio se realizan con información primaria con base en análisis SIG.

Para los cálculos de carbono se debe realizar la metodología de la misma forma que en el escenario de línea base, solo que los reportes de áreas deforestadas se basan en datos reales y no proyectados. Para esto se asume que la deforestación por cada área del PMGEI, cuenta como las proyectadas en el paso dos de la metodología de línea base y posteriormente, se calculan las emisiones reales con base en los pasos posteriores. La diferencia entre el escenario de línea base y el escenario de formulación se realiza con base en las fórmulas 42 y 43 y la

Tabla 5; estos son los bonos generados para la verificación del PMGEI.

15. PLAN DE MONITOREO

El proponente del PMGEI debe monitorear de forma anual las actividades que se implementan en la iniciativa REDD+ de manera inmediata después de la fecha de inicio del proyecto con el fin de realizar un seguimiento adecuado a las reducciones y/o remociones de GEI que se obtienen por la ejecución de sus actividades y no por agentes o causas externas en el periodo vitalicio, el comportamiento y control de los agentes y causas de deforestación/degradación y cumplimiento de las salvaguardas.

Este plan de monitoreo se deberá realizar en los límites espaciales de cada actividad presente en el PMGEI, con el fin de corroborar la efectividad de cada actividad REDD+, se debe presentar los límites espaciales asignados a cada actividad georreferenciados y estar disponibles en un sistema de información geográfica (SIG), donde se incluirá de igual forma el área de manejo de fugas y el área potencial de fugas.

Monitoreo de cambio en las existencias de stock de carbono y revalidación del escenario de línea base

Se debe validar el escenario de línea base cada 10 años posteriores a la fecha de inicio del PMGEI con el fin de caracterizar y dejar en evidencia cambios en el comportamiento de los agentes y/o causas de deforestación/ degradación, ajustando espacialmente la ubicación y las áreas deforestadas conforme a los datos monitoreados anualmente, para realizar la revalidación del escenario de línea base se debe tener en cuenta los periodos históricos y de proyección que más se ajusten a los periodos verificados, esto con el fin de que la incertidumbre generada sea mínima y los datos sean consistentes con la cantidad de remociones/reducciones acreditadas.

Datos y parámetros para monitorear

Datos/Parámetro	Área
Unidad de medida	Hectáreas (ha).
Descripción	Área de bosque permanente
Fuente de la información	Señalar de donde se obtendrá la información.
Valores aplicados	
Elección de datos o métodos y procedimientos de medición	Mostrar formulas o apartados del documento donde se presentan estos procedimientos
Propósito de la información	Monitoreo de los límites del proyecto.
Actividades de control y aseguramiento de la calidad	
Información adicional	

En el anterior cuadro se muestran los criterios mínimos que debe incluir el desarrollador de acuerdo con las variables obligatorias que se muestran en la sección de anexos **Tabla 6**. Resumen de las variables aplicables al proyecto.

Se deberá establecer un plan de monitoreo propuesto por el desarrollador donde se incluya una descripción técnica del seguimiento, datos a recolectar, descripción de cómo se recolectarán los datos, procedimientos que aseguren la gestión y calidad de la información. Para asegurar la trazabilidad del PMGEI, toda la información utilizada, calculada y realizada ya sea por el desarrollador u obtenida como referencia debe ser documentada y archivada hasta durante el periodo vitalicio del PMGEI dejándose bajo responsabilidad del proponente. Todo esto corresponde a la información documentada del proyecto, la cual, debe ser preservada hasta por lo menos tres verificaciones del PMGEI.

16. SALVAGUARDAS REDD+

Las Salvaguardas o Salvaguardias REDD+ constituyen un marco común global que deben ser aplicadas a los proyectos REDD+ conforme a la decisión 1/COP.16 párrafo 19. Desde la CMNUCC, estas Salvaguardas se construyeron en función del cumplimiento de obligaciones en materia de derechos humanos, protección del medio ambiente y gobernanza. Estas medidas surgen con el fin de dar tratamiento a impactos adversos asociados a una actividad, en este caso, aquellas actividades relacionadas con el proyecto⁴³. En este sentido su pleno reconocimiento, gestión y manejo es fundamental no solo para identificar y tratar riesgos, puesto que es una oportunidad para la promoción de múltiples beneficios sociales y ambientales.

Existen una serie de Salvaguardas adoptadas por diferentes entidades internacionales como el Fondo Cooperativo para el Carbono de los Bosques (FCPF), el Programa de Inversión Forestal (FIP) y el Global Environment Facility (GEF), entre otros. Sin embargo, la evaluación de la conformidad de un proyecto REDD+, en primera instancia, obedece a las Salvaguardas de Cancún de la CMNUCC; y en segunda instancia, a la interpretación que cada país tenga de estas, debido a que las salvaguardas de Cancún son principios generales y cada país debe ser el encargado de interpretar su alcance con base en su contexto nacional⁴⁴

Por tanto, para la siguiente metodología, aplican las salvaguardas de Cancún por sobre cualquier interpretación o documento internacional que pueda contener conceptos diversos sobre Salvaguardas, inclusive los de índole nacional. Para dar adecuado tratamiento a estas salvaguardas es necesario tener en cuenta los siguientes principios:

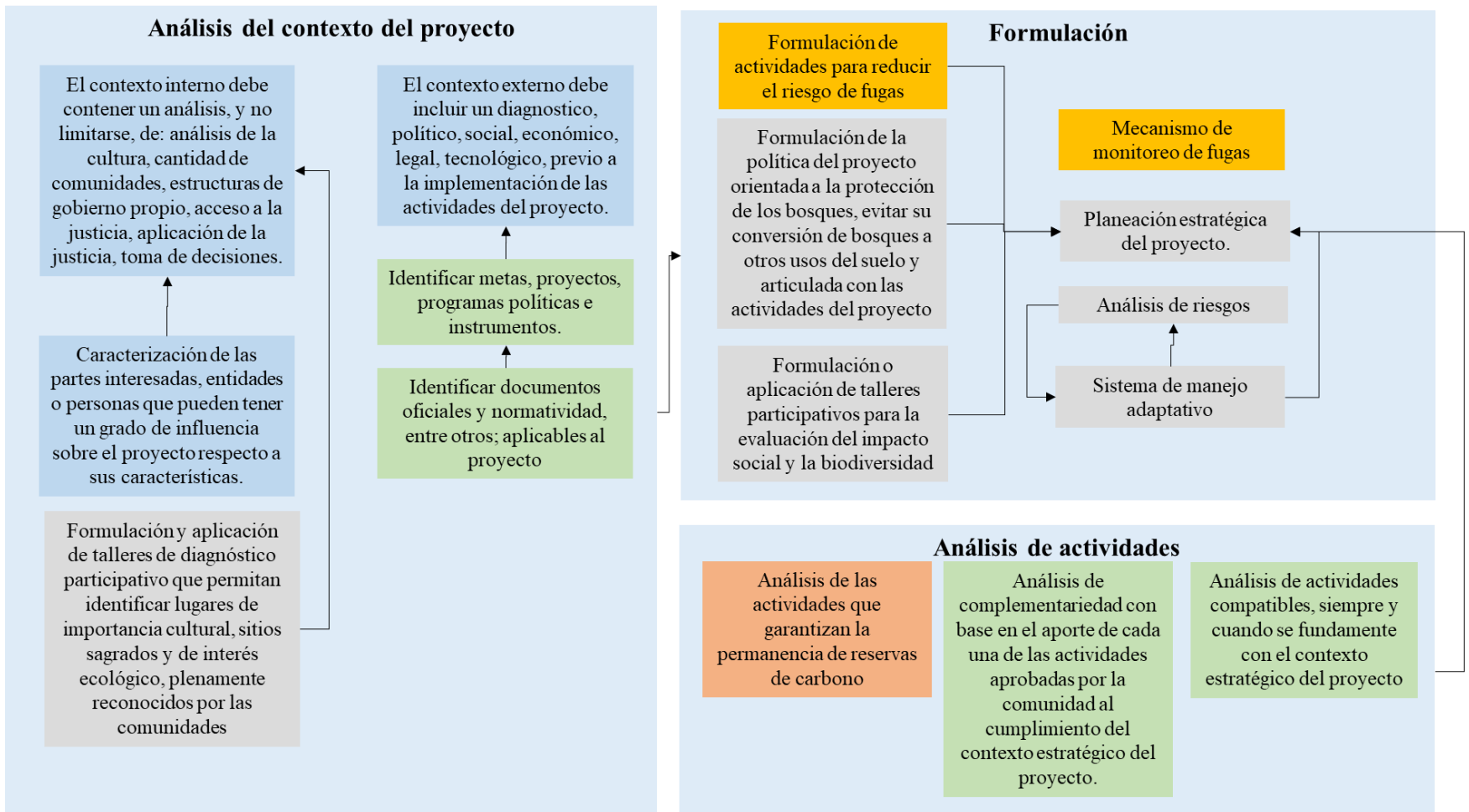
- Garantía del enfoque étnico y diferencial;
- Garantía del consentimiento previo libre e informado de la comunidad o las comunidades en la toma de decisiones;
- Participación plena y efectiva de la comunidad o las comunidades;
- Respeto y reconocimiento de las autoridades ancestrales y legales de las comunidades;

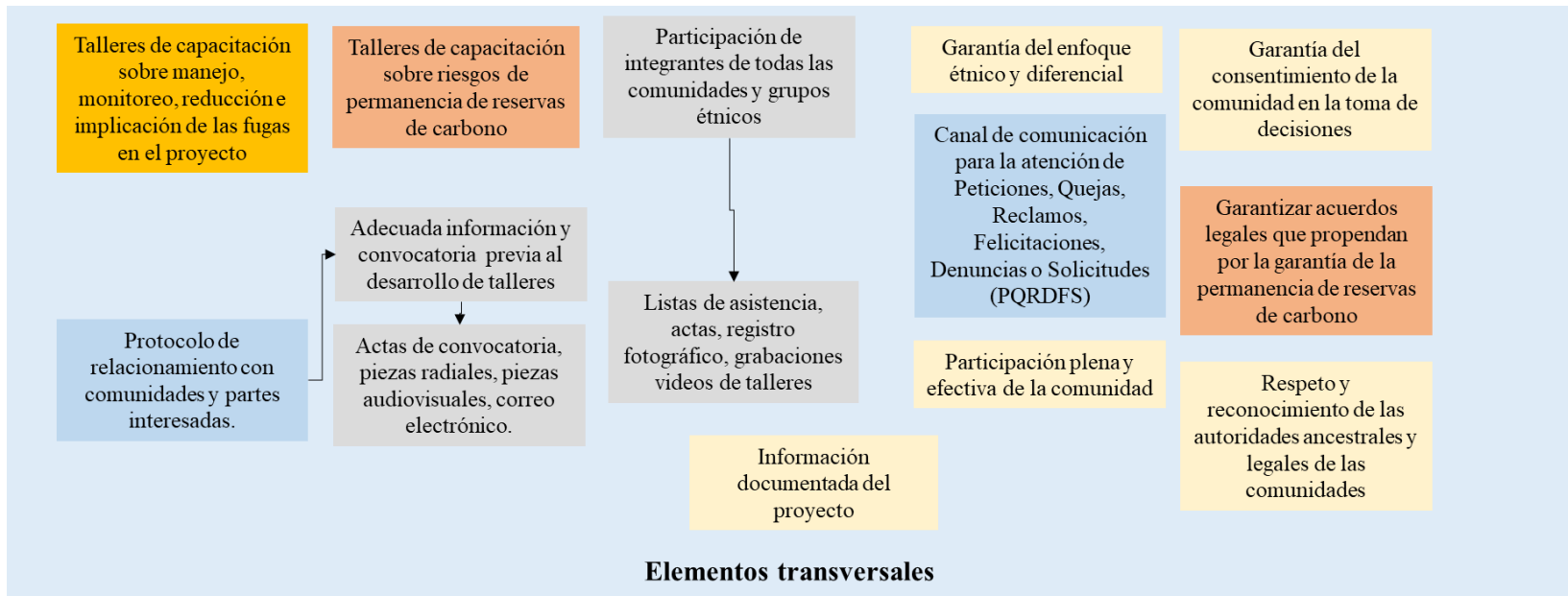
⁴³ Rey, D., Roberts, J., Korwin, S., Rivera, L., and Ribet, U. (2013) Guía para Comprender e Implementar las Salvaguardas REDD+ de la CMNUCC. ClientEarth, Londres, Reino Unido.

⁴⁴<https://unfccc.int/resource/docs/2010/cop16/spa/07a01s.pdf>

- Gestión y mantenimiento de la información documentada del proyecto.

A continuación, se presenta un diagrama en el cual se ilustra la articulación de los productos necesarios para dar cumplimiento a las salvaguardas de Cancún según el estándar COLCX, los productos se encuentran identificados por color según la Salvaguarda a la que corresponden y se encuentran redactados de manera reducida, por lo cual es necesario la lectura de este apartado:





Convenciones

Salvaguarda a: La complementariedad o compatibilidad de las medidas con los objetivos de los programas forestales nacionales y de las convenciones y los acuerdos internacionales sobre la materia;

Salvaguarda b: La transparencia y eficacia de las estructuras de gobernanza forestal nacional, teniendo en cuenta la legislación y la soberanía nacionales;

El respeto de los conocimientos y los derechos de los pueblos indígenas y los miembros de las comunidades locales, tomando en consideración las obligaciones internacionales pertinentes y las circunstancias y la legislación nacionales, y teniendo presente que la Asamblea General de las Naciones Unidas ha aprobado la Declaración de las Naciones Unidas sobre los derechos de los pueblos indígenas;

La participación plena y efectiva de los interesados, en particular los pueblos indígenas y las comunidades locales, en las medidas mencionadas en los párrafos 70 y 72 de la presente decisión;

La compatibilidad de las medidas con la conservación de los bosques naturales y la diversidad biológica, velando por que las que se indican en el párrafo 70 de la presente decisión no se utilicen para la conversión de bosques naturales, sino que sirvan, en cambio, para incentivar la protección y la conservación de esos bosques y los servicios derivados de sus ecosistemas y para potenciar otros beneficios sociales y ambientales;

La adopción de medidas para hacer frente a los riesgos de reversión;

La adopción de medidas para reducir el desplazamiento de las emisiones.

Principios del proyecto.

Figura 6 Diagrama de relación entre productos y principios para dar cumplimiento a las Salvaguardas de Cancún.

- a. La complementariedad o compatibilidad de las medidas con los objetivos de los programas forestales nacionales y de las convenciones y los acuerdos internacionales sobre la materia;

Para dar cumplimiento a esta salvaguarda el desarrollador debe realizar un análisis de todas las políticas nacionales, programas o proyectos aplicables, desde la escala internacional, hasta la escala local. Para esto debe seguir los siguientes pasos:

1. Se deben identificar todos los documentos oficiales y normatividad aplicables al proyecto, teniendo en cuenta sus políticas que en su alcance espacial y de actividades en materia de cambio climático, REDD+, bosques, actividades económicas, restauración ecológica, planes de ordenamiento territorial, planes de ordenación forestal, planes de vida, entre otros.
2. Una vez identificados los programas, proyectos, políticas e instrumentos de ordenamiento aplicables, se deben identificar sus metas, objetivos y/o alcances (esto se denominará contexto estratégico del proyecto; este contexto debe ser utilizado como el diagnóstico político del contexto externo).
3. Después de esto, para soportar la compatibilidad del proyecto el desarrollador del proyecto debe justificar como las actividades del proyecto, una a una, son compatibles el contexto estratégico del proyecto. Para esto debe realizar un análisis en donde justifique como las actividades del proyecto aportan al cumplimiento de las metas, objetivos y/o alcances del contexto estratégico del proyecto; este análisis debe realizarse para aportar en la planeación estratégica del proyecto.
4. Por último, para demostrar la complementariedad, el proyecto puede proponer otras acciones que sean afines al contexto estratégico del proyecto, tales como sistemas agroforestales, ganadería sostenible, procesos de gobernanza más eficientes, entre otros. Para esto se debe realizar otro análisis en el cual se demuestre que estas nuevas actividades no van en contravía al cumplimiento de las metas, objetivos y/o alcances del contexto estratégico del proyecto; este análisis debe realizarse para aportar en la planeación estratégica del proyecto.

- b. La transparencia y eficacia de las estructuras de gobernanza forestal nacional, teniendo en cuenta la legislación y la soberanía nacionales;

El proponente del proyecto debe demostrar que las figuras de gobernanza creadas por el proyecto REDD+, o aquellas previas a la implementación de actividades, así como el tratamiento de la información, cumplen con los criterios legales del país donde se desarrolla el proyecto.

Para garantizar la transparencia y eficacia de las estructuras de gobernanza forestal, se debe hacer un análisis del contexto del proyecto. Este se debe fundamentar en:

1. El contexto interno, debe incluir, y no limitarse a, un análisis de factores internos del proyecto como la cultura, cantidad de comunidades, estructuras de gobierno, procesos internos como acceso a la justicia, toma de decisiones, aplicación de la justicia, entre otros.
2. El contexto externo debe tener en cuenta un diagnóstico, político, social, económico, ecológico, legal, tecnológico, previo a la implementación de las actividades del proyecto.
3. Caracterización de las partes interesadas, entidades o personas que pueden tener un grado de influencia sobre el proyecto, teniendo en cuenta si son: 1) naturales o jurídicas; 2) locales, regionales, nacionales o internacionales; 3) el grado de influencia y relacionamiento con el proyecto; 4) su relacionamiento con el recurso forestal; 5) las relaciones que existen con otras partes interesadas identificadas.

Este análisis del contexto debe ser utilizado para generar el protocolo de relacionamiento con las comunidades y partes interesadas, la formulación de actividades para reducir el riesgo de fugas, la formulación de la política del proyecto, los talleres de capacitación sobre riesgos de permanencia de reservas de carbono, talleres de capacitación sobre manejo, monitoreo, reducción e implicación de las fugas en el proyecto y el análisis de riesgos del proyecto.

En todo caso el proyecto debe demostrar el enfoque diferencial mediante el desarrollo de un protocolo de relacionamiento con las comunidades y partes interesadas con base en el análisis del contexto del proyecto. Este protocolo

debe incluir como mínimo: 1) el uso de traductores y lenguaje idóneos; 2) el respeto a los usos, costumbres y tradiciones de las comunidades y partes interesadas; 4) el uso de piezas pedagógicas que deben ser fomentadas mediante piezas de difusión por medios de comunicación como internet, radio, televisión, folletos, pancartas, talleres.

El proyecto debe garantizar la implementación y mantenimiento durante su tiempo de vida de un canal de comunicación para la atención de Peticiones, Quejas, Reclamos, Felicitaciones, Denuncias o Solicitudes (PQRDFS), el cual debe ser socializado a las comunidades y las partes interesadas. Este canal debe tener en cuenta un protocolo de tratamiento de las PQRDFS, como los tiempos de respuesta, formatos de respuesta, mecanismos de acceso a la justicia, tratamiento de la información y un sistema de manejo adaptativo. Al momento de la evaluación de la conformidad, el proyecto debe demostrar pleno funcionamiento del sistema de PQRDFS.

Para evidenciar el cumplimiento de esta salvaguarda el proyecto debe guardar copia de audio y/o video del desarrollo de talleres con comunidades y partes interesadas, listas de asistencia, actas de talleres, constancia de e-mails enviados, páginas web utilizadas, grabaciones de video llamadas, grabaciones de cuñas o piezas radiales y copia de productos obtenidos de talleres como respuesta de encuestas, carteleras, entre otros.

Por último, en el contrato con el titular del proyecto, se debe establecer una cláusula que evite que cualquier tipo de información pueda ser ocultada del proceso de auditoría, conforme con la ISO 14604-3. De igual forma, se recomienda realizar un contrato de confidencialidad con dicha entidad con el fin de reducir el riesgo de fuga de información.

- c. El respeto de los conocimientos y los derechos de los pueblos indígenas y los miembros de las comunidades locales, tomando en consideración las obligaciones internacionales pertinentes y las circunstancias y la legislación nacionales, y teniendo presente que la Asamblea General de las Naciones Unidas ha aprobado la Declaración de las Naciones Unidas sobre los derechos de los pueblos indígenas;

Con base en el análisis del contexto del proyecto y el protocolo de relacionamiento con las comunidades se deben realizar talleres de diagnóstico participativo que permitan identificar lugares de importancia cultural, sitios sagrados y de interés ecológico, plenamente reconocidos por las comunidades. Este diagnóstico debe utilizarse para aportar el análisis cultural de la comunidad. Esto se debe realizar mediante talleres de cartografía social participativos. Una vez reconocidos, estos lugares o sitios el desarrollador y el proponente deben desarrollar actividades que propendan por su restauración, conservación o preservación.

Se deben realizar talleres de Evaluación del Impacto Social y de la Biodiversidad, mediante metodologías reconocidas. En estos talleres se deben identificar las problemáticas sociales y de la biodiversidad, su impacto en grupos sociales vulnerables y de interés, así como las actividades necesarias para la solución a estas con base en la experiencia de la comunidad y orientación del desarrollador. En todo caso se debe garantizar que todas las actividades del proyecto surgen de la comunidad, con orientación del desarrollador, y responden a la solución de las problemáticas locales. Este taller debe utilizarse para aportar el análisis cultural de la comunidad. Para llevar a cabo este taller se deben tener en cuenta, por lo menos, los siguientes pasos:

1. Se debe tener claridad del contexto del proyecto, para esto se debe hacer un análisis preliminar que enmarque el contexto interno, el cual debe ya debería tener en cuenta los talleres de diagnóstico participativo que permitan identificar lugares de importancia cultural, sitios sagrados y de interés ecológico; el análisis del contexto externo y la caracterización de las partes interesadas.
2. Se deben agrupar claramente las problemáticas en temas de interés generales de manera participativa para la comunidad que llevan a que ocurra la deforestación de manera directa o indirecta, como lo pueden ser, el acceso a alimentos, la educación, la salud, la equidad de género, la gestión de bosques, gobernanza propia y el monitoreo reporte y verificación. Estos nombres pueden variar de acuerdo con la cosmovisión de la comunidad y el contexto de esta. Se recomienda realizar mesas de trabajo por grupos de interés o grupos focales para agilizar la definición y de los temas de interés generales de manera participativa.

3. También, de manera participativa, se debe generar un diagrama causal de problemáticas que llevan que el tema general de interés se encuentre deteriorado. Se pueden utilizar metodologías como flujogramas de problemas, arboles de problemas, diagramas de espina de pescado, entre otros. Lo importante es identificar claramente el problema, los efectos que este provoca y sus causas.
4. Los resultados planteados por la comunidad, con orientación del desarrollador, para dar soluciones a los problemas procurando atacar las causas que lo generan. Una vez identificadas las actividades y su temporalidad, corto, mediano y largo plazo; debe realizar un análisis de riesgos de las actividades, tratando de identificar fortalezas y oportunidades que pueden surgir frente a amenazas o vulnerabilidades de realizar una actividad; este análisis de riesgos se recomienda se desarrolle de manera participativa. Y, por último, mediante la teoría del cambio demostrar que estas actividades van a lograr el impacto esperado⁴⁵.

Una vez identificadas las actividades y su análisis de riesgos, es necesario que se realice la planeación estratégica, con el fin de garantizar armonía entre las actividades propuestas para evitar reprocesos y garantizar objetivos. En este sentido, se siguen los pasos:

1. Agrupar actividades en estrategias por temas de interés, a las cuales se les van a definir objetivos denominados como objetivos estratégicos.
2. Se debería realizar una alineación estratégica, esta consiste en evitar que los objetivos de las estrategias no vayan en contravía o sean iguales a los de otras estrategias del mismo proyecto; y en garantizar el entendimiento por parte de las personas de las comunidades, del posible impacto que puede traer la implementación de las estrategias. Esto se logra realizando homologación de actividades que sean muy similares, eliminando actividades que no ataquen a las causas de los problemas, o cambiando de tema de interés una actividad o estrategia a otro tema de interés con el cual se articule de mejor forma.

⁴⁵ Rogers, P. (2014). Theory of change. Methodological briefs: Impact evaluation, 2(16), 1-14.

3. Se debe realizar un análisis presupuestal de la implementación de las estrategias para el tiempo de vida del proyecto. En este se pueden realizar análisis de viabilidad económica reconocidos para las actividades planteadas del proyecto.

4. Se debe establecer un sistema de control interno, que identifique los responsables de la implementación de la o la estrategia y sus productos o temas de interés. Este sistema de control interno debe articularse con los sistemas de acceso a la justicia y los mecanismos propios de la comunidad para ejercer justicia.

En la planeación estratégica del proyecto, se debe hacer énfasis en aquellas actividades propuestas que fomenten los usos tradicionales y el fortalecimiento de la cultura del o los grupos étnicos. Todas las actividades del proyecto deben ser consensuadas y consentidas por la comunidad, esto se debe soportar mediante grabaciones de talleres realizados, actas de taller y listas de asistencia.

Se deben identificar y respetar siempre las figuras ancestrales de toma de decisiones y las legales de firma de contrato como lo es el representante legal, representante o titular de la comunidad, que se encuentren reconocidos y registrados por la entidad estatal competente.

El principio de autonomía privada y la autodeterminación de los pueblos deben ser respetados, por tanto, toda voluntad que se presente la suscripción de acuerdos entre privados no pueden ser sujetos de interpretaciones o intervenciones de terceros como organismos de evaluación de la conformidad o certificadores, al estar este enmarcado en el derecho privado.

- d. La participación plena y efectiva de los interesados, en particular los pueblos indígenas y las comunidades locales, en las medidas mencionadas en los párrafos 70 y 72 de la presente decisión [decisión 1/COP.16];;

Se debe garantizar la participación de las comunidades y grupos étnicos identificados durante el análisis de contexto interno. Para esto se debe garantizar la asistencia de las comunidades y/o grupos étnicos a los talleres de

cartografía social participativos, talleres de evaluación del impacto social de la biodiversidad. Esto se debe soportar mediante actas de talleres, grabaciones y, fundamental, listas de asistencia que den claridad del origen étnico, comunidad y permitan la clara identificación de la persona que participa de estos.

Siempre se debe dar una adecuada información y convocatoria previa al desarrollo de talleres, actividades, implementación del sistema de PQRDFS, de manera clara y transparente teniendo en cuenta un tiempo razonable. Para esto el desarrollador puede utilizar actas de socialización previas al desarrollo de actividades que den cuenta mediante registro fotográfico, la previa información y convocatoria, para el desarrollo de actividades; piezas radiales; piezas audiovisuales; mensajes por correo electrónico; siempre y cuando se tenga en cuenta el enfoque diferencial.

- e. La compatibilidad de las medidas con la conservación de los bosques naturales y la diversidad biológica, velando por que las que se indican en el párrafo 70 de la presente decisión no se utilicen para la conversión de bosques naturales, sino que sirvan, en cambio, para incentivar la protección y la conservación de esos bosques y los servicios derivados de sus ecosistemas y para potenciar otros beneficios sociales y ambientales;

Se debe realizar de manera participativa la definición de la política del proyecto, en este sentido es necesario que toda actividad formulada por el proyecto este armonizada con esta, de manera que la política permita identificar los límites espaciales, temporales y de actividades del proyecto, así como los criterios utilizados para el desarrollo del proyecto. La política del proyecto debe estar orientada a la protección de los bosques, evitar su conversión de bosques a otros usos del suelo y debe estar articulada con las actividades del proyecto y reducir los riesgos de no permanencia de las reservas de carbono. Esta política debe estar interiorizada por los participantes del proyecto, debe procurarse que se divulgue de manera activa en cada comunidad.

Se debe presentar un análisis de que dé cuenta de la afinidad de cada actividad consensuada con la comunidad con la política del proyecto. Se debe

realizar la planeación estratégica de las actividades del proyecto teniendo en cuenta metodologías como la matriz de marco lógico, tratando de identificar programas, proyectos e indicadores para cada actividad.

- f. La adopción de medidas para hacer frente a los riesgos de reversión;

Durante la identificación de riesgos de las actividades del proyecto del paso 4 de la salvaguarda 'c', se debe tener en cuenta la posibilidad que alguna actividad del proyecto pueda generar deforestación o degradación forestal o que promueva esta actividad. También se deben formular actividades con base en el análisis de drivers, agentes y causas subyacentes de la deforestación y/o degradación forestal que ataquen las causas de la deforestación y/o la degradación forestal.

Se debe tener un sistema de manejo adaptativo para la precisión de indicadores y actividades del proyecto, con el fin de que estas den una mejor respuesta a las necesidades del proyecto y estas no estén provocando deforestación o degradación forestal. Se debe dar cuenta de este sistema en el DDP.

Dentro de los acuerdos legales que se tengan con la comunidad o comunidades se deben garantizar decisiones que propendan por la permanencia de las reservas de carbono y eviten la conversión de bosques a otro tipo de usos, en el corto y largo plazo. Esto debe quedar claramente establecido en el contrato o acuerdos realizados con la comunidad que sean legales o de carácter vinculante.

Se debe procurar que se realicen talleres o apartados dentro de talleres de capacitación que permitan a la comunidad o comunidades tener claridad sobre los riesgos de reversión y de no permanencia y sus principales implicaciones en el proyecto. Esto se soporta mediante actas de talleres y listas de asistencia que demuestren la participación plena y efectiva de las comunidades en estos talleres.

- g. La adopción de medidas para reducir el desplazamiento de las emisiones.

Se debe contar con un mecanismo para el monitoreo de fugas de manera que se puedan identificar de manera adecuada. En este sentido, actividades de deforestación y degradación forestal que, con base en evidencia sólida, no sean provocados por agentes internos del proyecto no deben ser cuantificados como fugas.

Se deben establecer actividades, dentro de la planeación estratégica del proyecto, que reduzcan las fugas.

Se debe procurar que se realicen talleres o apartados dentro de talleres de capacitación que permitan a la comunidad o comunidades tener claridad sobre las fugas, mecanismos de monitoreo de fugas, actividades de reducción de fugas y sus principales implicaciones en el proyecto. Esto se soporta mediante actas de talleres y listas de asistencia que demuestren la participación plena y efectiva de las comunidades.

17. ADICIONALIDAD

Para el programa COLCX el concepto de adicionalidad y el proceso para su evaluación se desarrolló tomando como base los métodos generarles definidos por el Mecanismo para un Desarrollo Limpio (MDL) y de manera específica para el contexto colombiano por los criterios de la Resolución 1447 de 2018.

Los mecanismos para demostración de la adicionalidad de un PMGEI son:

- Identificación de escenarios alternativos de uso de la tierra al PMGEI: Identificar los escenarios alternativos de uso del suelo, a las actividades del PMGEI.
- Selección de Análisis de inversión y/o Análisis de Barreras

Análisis de Inversión: Determinar si las actividades propuestas por el PMGEI presentan viabilidad financiera, sin tener en cuenta el financiamiento de COLCERS, y que estas actividades son menos atractivas financieramente respecto a los escenarios coherentes.

Análisis de barreras: Se puede realizar en lugar de o como una extensión del análisis de inversión. Si se usa este paso, determine si la actividad del proyecto propuesto enfrenta barreras que:

- a) Eviten la implementación de este tipo de actividad del proyecto propuesta sin los ingresos de la venta de créditos de GEI; y
 - b) No impidan la implementación de al menos uno de los escenarios alternativos de uso del suelo.
- Análisis de prácticas comunes REDD+: Identifique actividades similares que se han implementado antes o están actualmente en curso. Las actividades similares se definen como aquellas que son similares a las del PMGEI en términos de escala, entorno, marco regulatorio.

El proponente de la iniciativa de mitigación deberá demostrar la adicionalidad de la actividad de proyecto mediante la aplicación de la Guía COLCX para demostrar la adicionalidad definida por el Programa COLCX, de manera tal que si la iniciativa de mitigación cumple con los criterios de evaluación definidos en el instrumento referido podrá considerarse adicional.

18. GESTION DE RIESGOS DE REVERSION, RESGOS DE NO PERMANENCIA E INCERTIDUMBRE

El cubrimiento de los riesgos de reversión para el programa ColCX, consiste en el monitoreo de indicadores clave que permitan identificar la integridad de los stocks de carbono en el largo plazo. Esto se realiza a partir del cálculo de los riesgos de no permanencia y el mecanismo del buffer, el cual, una vez se reporten pérdidas de carbono superiores a las reducciones o remociones proyectadas, el programa descontara del buffer estas emisiones.

En un PMGEI los riesgos de no permanencia se definen a partir del contexto interno y externo del cual dependen factores políticos, económicos, ecológicos, sociales, tecnológicos y legales como se describe en la *Guía ColCX para la gestión de riesgos de reversión, riesgos de no permanencia e incertidumbre*.

Así mismo, con el fin de reducir todos los tipos de error la presente metodología tiene en cuenta los siguientes criterios:

- Las incertidumbres se calcularán con base en los lineamientos del IPCC⁴⁶. Por otra parte, los errores provenientes de los reservorios de carbono deben ser claramente identificados y descritos.
- El proponente con base en esto debe demostrar que año a año para cualquier estimación de emisiones, la incertidumbre calculada es inferior al 10%.
- Se debe hacer una declaración de incertidumbre, que tenga en cuenta una conceptualización clara de las mediciones y formas de medición de las diferentes variables implicadas en la contabilidad de carbono.
- El proponente debe incluir un protocolo de toma de datos en campo, que dé cuenta de los instrumentos de medición, sus especificaciones técnicas y las formas bajo las cuales se espera que se reduzcan los errores de medición como métodos de calibración, capacitaciones, entre otros.
- El proponente debe hacer una clara identificación de la incertidumbre relacionada con los modelos utilizados en el análisis de alternativas para la construcción del escenario de línea base. La incertidumbre en los modelos debe ser clave para la elección del más apropiado. Para debe garantizar que su error porcentual absoluto (MAPE), es el mínimo posible.
- Para los datos de actividad, el proponente debe realizar matrices de confusión, identificar con base en estos errores de comisión y omisión, construir los intervalos de confianza por cada categoría y garantizar que estos sean menores al 10%. La incertidumbre en los datos de actividad debe calcularse año a año.
- Para el caso de áreas sin información el proponente debe contar con un protocolo de tratamiento de estas áreas. Este protocolo debe tener en cuenta los criterios de conservadurismo, exactitud e integridad.

El PMGEI debe seguir los lineamientos definidos en “Guía ColCX para la gestión de riesgos de reversión, riesgos de no permanencia e incertidumbre” en su versión más reciente.

⁴⁶ Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2006). Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero. *Agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra*, 4.

19. CONTRIBUCIÓN A LOS ODS

El proponente de la iniciativa de mitigación deberá indicar de forma detallada como la actividad que remueve emisiones de GEI propuesta contribuye al desarrollo sostenible en el área de influencia, tomando como referencia los indicadores asociados a los ODS de las Naciones Unidas, llevándolos a una escala local.

Igualmente, en caso de haber objetivos o indicadores de desarrollo sostenible propios del país anfitrión del proponente o específicos de la iniciativa de mitigación, la contribución a estos será también validada.

El PMGEI debe considerar los criterios definidos en la **“Guía ColCX para Reportar aportes a los Objetivos de Desarrollo Sostenible- ODS”** en su versión más actualizada.

20. ANEXOS

Tabla 6 Resumen de las variables aplicables al proyecto

Variable	Descripción	Apartados donde se menciona	Formulas en las que se utiliza	Unidades	Fuente	Monitoreo
ECH4eq_i	Factor de emisión de CH ₄ por estrato i quemado	10.1 Actividades de reducción de emisiones no planeada	$(2) ECH4eq_i = ECO2eq_i * 12/44 * RMCH4 * TCH4$ $(34) ERRBDef_{i,t} = (RRBDef_{i,t}) * (ECH4eq_i + ENO2eq_i)$ $(36) EAPBDef_{i,t} = (APBDef_{i,t}) * (ECH4eq_i + ENO2eq_i)$ $(38) ECFBDef_{i,t} = (CFBDef_{i,t}) * (ECH4eq_i + ENO2eq_i)$	Mg CO ₂ eq	Calculado	Opcional, solo si el CH ₄ es significativo
ECO2eq_i	Factor de emisión del estrato i	10.1 Actividades de reducción de emisiones no planeada	$(2) ECH4eq_i = ECO2eq_i * 12/44 * RMCH4 * TCH4$ $(3) ENO2eq_i = ECO2eq_i * 12/44 * RMNO2 * TNO24 * NC$ $(21) ECO2eq_i = (\Delta BA_i + \Delta BS_i + \Delta LIT_i + \Delta MM_i + \Delta COS_{20i})$ $(22) CO2RRBDef_{i,t} = (RRBDef_{i,t}) * ECO2eq_i$ $(24) CO2RRBDeq_{i,t} = (RRBDeq_{i,t}) * ECO2eq_i$ $(26) CO2APBDef_{i,t} = (APBDef_{i,t}) * ECO2eq_i$ $(28) CO2APBDeq_{i,t} = (APBDeq_{i,t}) * ECO2eq_i$ $(30) CO2CFBDef_{i,t} = (CFBDef_{i,t}) * ECO2eq_i$ $(32) CO2CFBDeq_{i,t} = (CFBDeq_{i,t}) * ECO2eq_i$	Mg CO ₂	Calculado	Obligatorio
RMCH4	Constante de relación molecular de metano y carbono dado por 16/12	10.1 Actividades de reducción de emisiones no planeada	$(2) ECH4eq_i = ECO2eq_i * 12/44 * RMCH4 * TCH4$	-	Referencia	N/A
TCH4	Tasa de emisión de metano 0,012	10.1 Actividades de reducción de emisiones no planeada	$(2) ECH4eq_i = ECO2eq_i * 12/44 * RMCH4 * TCH4$	Mg CO ₂ eq	Referencia	N/A

Variable	Descripción	Apartados donde se menciona	Formulas en las que se utiliza	Unidades	Fuente	Monitoreo
ENO2eq_i	Factor de emisión de NO2 del estrato i quemado	10.1 Actividades de reducción de emisiones no planeada	(3) $ENO2eq_i = ECO2eq_i * 12/44 * RMNO2 * TNO24 * NC$ (34) $ERRBDef_{i,t} = (RRBDef_{i,t}) * (ECH4eq_i + ENO2eq_i)$ (36) $EAPBDef_{i,t} = (APBDef_{i,t}) * (ECH4eq_i + ENO2eq_i)$ (38) $ECFBDef_{i,t} = (CFBDef_{i,t}) * (ECH4eq_i + ENO2eq_i)$	Mg CO ₂ eq	Calculado	Opcional, solo si el CH ₄ o el NO ₂ son significativos
RMNO2	Constante de relación molecular de dióxido de nitrógeno y nitrógeno dado por 44/28	10.1 Actividades de reducción de emisiones no planeada	(3) $ENO2eq_i = ECO2eq_i * 12/44 * RMNO2 * TNO24 * NC$	-	Referencia	N/A
TNO24	Tasa de emisión de metano 0,007	10.1 Actividades de reducción de emisiones no planeada	(3) $ENO2eq_i = ECO2eq_i * 12/44 * RMNO2 * TNO24 * NC$	Mg CO ₂ eq	Referencia	N/A
NC	Relación nitrógeno carbono 0,01	10.1 Actividades de reducción de emisiones no planeada	(3) $ENO2eq_i = ECO2eq_i * 12/44 * RMNO2 * TNO24 * NC$	-	Referencia	N/A
ΔBA_i	Factor de emisión del reservorio de biomasa aérea	11.2 Factores de Emisión	(4) $\Delta BA_i = (BA_{t1} - BA_{t2}) * RM * FC$ (21) $ECO2eq_i = (\Delta BA_i + \Delta BS_i + \Delta LIT_i + \Delta MM_i + \Delta COS_{20i})$	Mg CO ₂ por hectárea	Calculado	Obligatorio
BA_{t1}	Biomasa aérea en el tiempo inicial	11.2 Factores de Emisión	(4) $\Delta BA_i = (BA_{t1} - BA_{t2}) * RM * FC$	Mg de biomasa por hectárea	Datos de monitoreo	Obligatorio

Variable	Descripción	Apartados donde se menciona	Formulas en las que se utiliza	Unidades	Fuente	Monitoreo
BA_{t2}	Biomasa aérea en el tiempo final	11.2 Factores de Emisión	$(4) \Delta BA_i = (BA_{t1} - BA_{t2}) * RM * FC$	Mg de biomasa por hectárea	Datos de monitoreo	Obligatorio
RM	Constante de relación molecular de dióxido de carbono y carbono dado por 44/12.	11.2 Factores de Emisión	$(4) \Delta BA_i = (BA_{t1} - BA_{t2}) * RM * FC$ $(5) \Delta BS_i = (BS_{t1} - BS_{t2}) * RM * FC$ $(6) \Delta MM_i = (MM_{t1} - MM_{t2}) * RM * FC$ $(7) \Delta LIT_i = (LIT_{t1} - LIT_{t2}) * RM * FC$ $(8) \Delta COS_{20i} = \frac{(COS_{t1} - COS_{t2})}{20} * RM * FC$	-	Referencia	N/A
FC	Constante de relación de carbono en biomasa 0,45.	11.2 Factores de Emisión	$(4) \Delta BA_i = (BA_{t1} - BA_{t2}) * RM * FC$ $(5) \Delta BS_i = (BS_{t1} - BS_{t2}) * RM * FC$ $(6) \Delta MM_i = (MM_{t1} - MM_{t2}) * RM * FC$ $(7) \Delta LIT_i = (LIT_{t1} - LIT_{t2}) * RM * FC$	-	Referencia	N/A
ΔBS_i:	Factor de emisión del reservorio de biomasa subterránea	11.2 Factores de Emisión	$(5) \Delta BS_i = (BS_{t1} - BS_{t2}) * RM * FC$ $(21) ECO2eq_i = (\Delta BA_i + \Delta BS_i + \Delta LIT_i + \Delta MM_i + \Delta COS_{20i})$	Mg CO ₂ por hectárea	Calculado	Obligatorio si se incluye
BS_{t1}	Biomasa subterránea en el tiempo inicial	11.2 Factores de Emisión	$(5) \Delta BS_i = (BS_{t1} - BS_{t2}) * RM * FC$	Mg de biomasa por hectárea	Datos de monitoreo	Obligatorio si se incluye
BS_{t2}	Biomasa subterránea en el tiempo final	11.2 Factores de Emisión	$(5) \Delta BS_i = (BS_{t1} - BS_{t2}) * RM * FC$	Mg de biomasa por hectárea	Datos de monitoreo	Obligatorio si se incluye
ΔMM_i	Factor de emisión del reservorio de biomasa muerta	11.2 Factores de Emisión	$(6) \Delta MM_i = (MM_{t1} - MM_{t2}) * RM * FC$ $(21) ECO2eq_i = (\Delta BA_i + \Delta BS_i + \Delta LIT_i + \Delta MM_i + \Delta COS_{20i})$	Mg de CO ₂ por hectárea	Calculado	Obligatorio si se incluye

Variable	Descripción	Apartados donde se menciona	Formulas en las que se utiliza	Unidades	Fuente	Monitoreo
MM_{t1}	Biomasa muerta en el tiempo inicial	11.2 Factores de Emisión	$(6) \Delta MM_i = (MM_{t1} - MM_{t2}) * RM * FC$	Mg de biomasa por hectárea	Datos de monitoreo	Obligatorio si se incluye
MM_{t2}	Biomasa muerta en el tiempo final	11.2 Factores de Emisión	$(6) \Delta MM_i = (MM_{t1} - MM_{t2}) * RM * FC$	Mg de biomasa por hectárea	Datos de monitoreo	Obligatorio si se incluye
ΔLIT_i	Factor de emisión del reservorio de hojarasca	11.2 Factores de Emisión	$(7) \Delta LIT_i = (LIT_{t1} - LIT_{t2}) * RM * FC$ $(21) ECO2eq_i = (\Delta BA_i + \Delta BS_i + \Delta LIT_i + \Delta MM_i + \Delta COS_{20i})$	Mg CO ₂ por hectárea	Calculado	Obligatorio si se incluye
LIT_{t1}	Hojarasca en el tiempo inicial	11.2 Factores de Emisión	$(7) \Delta LIT_i = (LIT_{t1} - LIT_{t2}) * RM * FC$	Mg biomasa por hectárea	Datos de monitoreo	Obligatorio si se incluye
LIT_{t2}	Hojarasca en el tiempo final	11.2 Factores de Emisión	$(7) \Delta LIT_i = (LIT_{t1} - LIT_{t2}) * RM * FC$	Mg de biomasa por hectárea	Datos de monitoreo	Obligatorio si se incluye
ΔCOS_{20i}	Factor de emisión del reservorio de carbono orgánico en el suelo	11.2 Factores de Emisión	$(8) \Delta COS_{20i} = \frac{(COS_{t1} - COS_{t2})}{20} * RM$ $(21) ECO2eq_i = (\Delta BA_i + \Delta BS_i + \Delta LIT_i + \Delta MM_i + \Delta COS_{20i})$	Mg de CO ₂ por hectárea	Calculado	Obligatorio si se incluye
COS_{t1}	Carbono orgánico en el suelo en el tiempo inicial	11.2 Factores de Emisión	$(8) \Delta COS_{20i} = \frac{(COS_{t1} - COS_{t2})}{20} * RM * FC$	Mg de biomasa por hectárea	Datos de monitoreo	Obligatorio si se incluye
COS_{t2}	Carbono orgánico en el suelo en el tiempo final	11.2 Factores de Emisión	$(8) \Delta COS_{20i} = \frac{(COS_{t1} - COS_{t2})}{20} * RM * FC$	Mg de biomasa por hectárea	Datos de monitoreo	Obligatorio si se incluye

Variable	Descripción	Apartados donde se menciona	Formulas en las que se utiliza	Unidades	Fuente	Monitoreo
RRTasDef_{i,t}	Tasa de deforestación para el estrato i entre el periodo t ₁ y t ₂ para la región de referencia	13.1 Construcción del escenario de línea base para actividades RADDNP y RADDP	$(9) RRTasDef_{i,t} = \left(\left(\frac{1}{t_2 - t_1} \right) * \ln \frac{A_1}{A_1 - D} \right)$ $(11) RRTasDef_{i,t} = \frac{RRTP(1 \rightarrow 2)_{t_2-t_1}}{RRC1_{y1}}$ $(15) APBDef_{i,t} = AAPBDef_{i,t-1} * RRTasDef_{i,t}$	Mg de CO ₂ eq	Calculado	Obligatorio
D	Corresponde al área deforestada en hectáreas entre los periodos t ₁ y t ₂	13.1 Construcción del escenario de línea base para actividades RADDNP y RADDP	$(9) RRTasDef_{i,t} = \left(\left(\frac{1}{t_2 - t_1} \right) * \ln \frac{A_2}{A_1} \right)$	Hectáreas	Datos de monitoreo	Obligatorio
t₁	Es el año inicial del proyecto.	13.1 Construcción del escenario de línea base para actividades RADDNP y RADDP	$(9) RRTasDef_{i,t} = \left(\left(\frac{1}{t_2 - t_1} \right) * \ln \frac{A_2}{A_1} \right)$	Año	Definido por el titular o desarrollador del proyecto	N/A
t₂	Es el año final del periodo de análisis.	13.1 Construcción del escenario de línea base para actividades RADDNP y RADDP	$(9) RRTasDef_{i,t} = \left(\left(\frac{1}{t_2 - t_1} \right) * \ln \frac{A_2}{A_1} \right)$	Año	Definido por el titular o desarrollador del proyecto	N/A
A₁	Superficie boscosa en el	13.1 Construcción	$(9) RRTasDef_{i,t} = \left(\left(\frac{1}{t_2 - t_1} \right) * \ln \frac{A_2}{A_1} \right)$	Hectáreas	Datos de monitoreo	Obligatorio si se opta

Variable	Descripción	Apartados donde se menciona	Formulas en las que se utiliza	Unidades	Fuente	Monitoreo
	momento inicial	del escenario de línea base para actividades RADDNP y RADDP				por esta metodología
A₂	Superficie boscosa en el momento final	13.1 Construcción del escenario de línea base para actividades RADDNP y RADDP	(9) $RRTasDef_{i,t} = \left(\left(\frac{1}{t_2 - t_1} \right) * \ln \frac{A_2}{A_1} \right)$	Hectáreas	Datos de monitoreo	Obligatorio si se opta por esta metodología
RRTP(1 → 2)_{t2-t1}	Transición promedio del estrato 1 al estrato 2 desde t ₁ a t ₂	13.1 Construcción del escenario de línea base para actividades RADDNP y RADDP	(10) $RRTP(1 \rightarrow 2)_{t2-t1} = \frac{(RRC1_{t1} \rightarrow RRC2_{t2})}{t1 - t2}$ (11) $RRTasDef_{i,t} = \frac{RRTP(1 \rightarrow 2)_{t2-t1}}{RRC1_{y1}}$	Hectáreas/año	Calculado	Obligatorio si se opta por esta metodología
RRC1_{t1} → RRC2_{t2}	Área de cobertura en el estrato RRC1 (ha) en el punto de tiempo t ₁ que ha sufrido transición a tierra clasificada como estrato RRC2 (ha) en el punto de	13.1 Construcción del escenario de línea base para actividades RADDNP y RADDP	(10) $RRTP(1 \rightarrow 2)_{t2-t1} = \frac{(RRC1_{t1} \rightarrow RRC2_{t2})}{t1 - t2}$	Hectáreas	Datos de monitoreo	Obligatorio si se opta por esta metodología

Variable	Descripción	Apartados donde se menciona	Formulas en las que se utiliza	Unidades	Fuente	Monitoreo
	tiempo t2 (ha).					
t1	Año del primer punto temporal en el análisis de transición de cobertura	13.1 Construcción del escenario de línea base para actividades RADDNP y RADDP	$(10) R RTP(1 \rightarrow 2)_{t2-t1} = \frac{(RRC1_{t1} \rightarrow RRC2_{t2})}{t1 - t2}$ $(11) RRTasDef_{i,t} = \frac{R RTP(1 \rightarrow 2)_{t2-t1}}{RRC1_{t1}}$	Año	Definido por el titular o desarrollador del proyecto	Obligatorio si se opta por esta metodología
t2	Año del segundo punto temporal en el análisis de transición de cobertura	13.1 Construcción del escenario de línea base para actividades RADDNP y RADDP	$(10) R RTP(1 \rightarrow 2)_{t2-t1} = \frac{(RRC1_{t1} \rightarrow RRC2_{t2})}{t1 - t2}$ $(11) RRTasDef_{i,t} = \frac{R RTP(1 \rightarrow 2)_{t2-t1}}{RRC1_{t1}}$	Año	Definido por el titular o desarrollador del proyecto	Obligatorio si se opta por esta metodología
RRC1 _{t1}	Tierra total clasificada como estrato C1 (ha) en el punto de tiempo t1 (ha) de la región de referencia.	13.1 Construcción del escenario de línea base para actividades RADDNP y RADDP	$(11) RRTasDef_{i,t} = \frac{R RTP(1 \rightarrow 2)_{t2-t1}}{RRC1_{t1}}$	Hectáreas	Datos de monitoreo	Obligatorio si se opta por esta metodología
RRBDef _{i,t}	Deforestación proyectada para el estrato i del año t para la región de referencia	13.1 Construcción del escenario de línea base para actividades RADDNP y RADDP	$(12) RRBDef_{i,t} = ARR B_{i,t-1} * RRTasDef_{i,t}$ $(14) RRBDef_{i,t} = \frac{RRK}{1 - e^{a+bt}}$ $(22) CO2RRBDef_{i,t} = (RRBDef_{i,t}) * ECO2eq_i$ $(34) ERRBDef_{i,t} = (RRBDef_{i,t}) * (ECH4eq_i + ENO2eq_i)$	Hectáreas	Calculada	Obligatorio si se opta por esta metodología

Variable	Descripción	Apartados donde se menciona	Formulas en las que se utiliza	Unidades	Fuente	Monitoreo
$ARRBDef_{i,t-1}$	Existencias de bosque del estrato i del año previo a la deforestación en la región de referencia	13.1 Construcción del escenario de línea base para actividades RADDNP y RADDP	(12) $RRBDef_{i,t} = ARRB_{i,t-1} * RRTasDef_{i,t}$ (42) $RRBDef_{i,t} = ARRB_{i,t-1} * (RRTasDef_{i,t} * Ef)$	Hectáreas	Datos de monitoreo	Obligatorio
$RRBDeg_{i,t}$	Degradación forestal proyectada para el estrato i del año t para la región de referencia	13.1 Construcción del escenario de línea base para actividades RADDNP y RADDP	(13) $RRBDeg_{i,t} = ARRB_{i,t-1} * RRTasDeg_{i,t}$ (24) $CO2RRBDeg_{i,t} = (RRBDeg_{i,t}) * ECO2eq_i$ (43) $RRBDeg_{i,t} = ARRB_{i,t-1} * (RRTasDeg_{i,t} * Ef)$	Hectáreas	Calculado	Obligatorio, si se incluyen actividades de reducción de la degradación forestal
$ARRB_{i,t-1}$	Existencias de bosque del estrato i del año previo a la degradación forestal en la región de referencia	13.1 Construcción del escenario de línea base para actividades RADDNP y RADDP	(13) $RRBDeg_{i,t} = ARRB_{i,t-1} * RRTasDeg_{i,t}$	Hectáreas	Datos de monitoreo	Obligatorio
$RRTasDeg_{i,t}$	Tasa de degradación forestal para el estrato i entre el periodo t ₁ y t ₂ para la región de referencia.	13.1 Construcción del escenario de línea base para actividades RADDNP y RADDP	(13) $RRBDeg_{i,t} = ARRB_{i,t-1} * RRTasDeg_{i,t}$ (16) $APBDeg_{i,t} = AAPBDeg_{i,t-1} * RRTasDeg_{i,t}$ (19) $CFBDeg_{i,t} = ACFB_{i,t-1} * RRTasDeg_{i,t}$	Mg de CO ₂ eq	Calculado	Obligatorio, si se incluyen actividades de reducción de la degradación forestal

Variable	Descripción	Apartados donde se menciona	Formulas en las que se utiliza	Unidades	Fuente	Monitoreo
RRK	El bosque susceptible para deforestar de la región de referencia	13.1 Construcción del escenario de línea base para actividades RADDNP y RADDP	(14) $RRBDef_{i,t} = \frac{RRK}{1 - e^{a+bt}}$	Hectáreas	Datos de monitoreo	Obligatorio si se opta por esta metodología
e	Constante de euler	13.1 Construcción del escenario de línea base para actividades RADDNP y RADDP	(14) $RRBDef_{i,t} = \frac{RRK}{1 - e^{a+bt}}$ (17) $APBDef_{i,t} = \frac{APK}{1 - e^{a+bt}}$ (20) $CFBDef_{i,t} = \frac{CFK}{1 - e^{a+bt}}$	-	Referencia	Obligatorio si se opta por esta metodología
a	Constante del modelo	13.1 Construcción del escenario de línea base para actividades RADDNP y RADDP	(14) $RRBDef_{i,t} = \frac{RRK}{1 - e^{a+bt}}$ (17) $APBDef_{i,t} = \frac{APK}{1 - e^{a+bt}}$ (20) $CFBDef_{i,t} = \frac{CFK}{1 - e^{a+bt}}$	-	Calculado	Obligatorio si se opta por esta metodología
b	Es la tasa de cambio para el modelo entre los periodos t1 y t2 para la región de referencia	13.1 Construcción del escenario de línea base para actividades RADDNP y RADDP	(14) $RRBDef_{i,t} = \frac{RRK}{1 - e^{a+bt}}$ (17) $APBDef_{i,t} = \frac{APK}{1 - e^{a+bt}}$ (20) $CFBDef_{i,t} = \frac{CFK}{1 - e^{a+bt}}$	-	Calculado	Obligatorio si se opta por esta metodología
APBDef_{i,t}	Deforestación proyectada para el	13.1 Construcción del escenario	(15) $APBDef_{i,t} = AAPBDef_{i,t-1} * RRTasDef_{i,t}$ (17) $APBDef_{i,t} = \frac{APK}{1 - e^{a+bt}}$	Hectáreas	Calculado	Obligatorio

Variable	Descripción	Apartados donde se menciona	Formulas en las que se utiliza	Unidades	Fuente	Monitoreo
	estrato i del año t para el área de proyecto	de línea base para actividades RADDNP y RADDP	(26) $CO2APBDef_{i,t} = (APBDef_{i,t}) * ECO2eq_i$ (36) $EAPBDef_{i,t} = (APBDef_{i,t}) * (ECH4eq_i + ENO2eq_i)$			
AAPBDef_{i,t-1}	Área de bosque del estrato i del año previo a la fecha de inicio del proyecto en el área del proyecto	13.1 Construcción del escenario de línea base para actividades RADDNP y RADDP	(15) $APBDef_{i,t} = AAPBDef_{i,t-1} * RRTasDef_{i,t}$	Hectáreas	Datos de monitoreo	Obligatorio
APBDeg_{i,t}	Degradación forestal proyectada para el estrato i del año t para el área del proyecto	13.1 Construcción del escenario de línea base para actividades RADDNP y RADDP	(16) $APBDeg_{i,t} = AAPBDeg_{i,t-1} * RRTasDeg_{i,t}$	Hectáreas	Calculado	Obligatorio, si se incluyen actividades de reducción de la degradación forestal
AAPBDeg_{i,t-1}	Existencias de bosque del estrato i del año previo a la fecha de inicio del proyecto en el área del proyecto	13.1 Construcción del escenario de línea base para actividades RADDNP y RADDP	(16) $APBDeg_{i,t} = AAPBDeg_{i,t-1} * RRTasDeg_{i,t}$ (28) $CO2APBDeg_{i,t} = (APBDeg_{i,t}) * ECO2eq_i$	Hectáreas	Datos de monitoreo	Obligatorio, si se incluyen actividades de reducción de la degradación forestal
APK	El bosque susceptible para	13.1 Construcción del escenario	(17) $APBDef_{i,t} = \frac{APK}{1 - e^{a+bt}}$	Hectáreas	Calculado	Obligatorio

Variable	Descripción	Apartados donde se menciona	Formulas en las que se utiliza	Unidades	Fuente	Monitoreo
	deforestar en el área del proyecto	de línea base para actividades RADDNP y RADDP				
FI	Factor de incremento de fugas por implementación del proyecto en el escenario de formulación	13.1 Construcción del escenario de línea base para actividades RADDNP y RADDP	(18) $CFBDef_{i,t} = ACFB_{i,t-1} * RRTasDef_{i,t} * (1 + FI)$	Hectáreas	Calculado	Obligatorio
CFBDef_{i,t}	Deforestación proyectada para el estrato i del año t para el área de fugas	13.1 Construcción del escenario de línea base para actividades RADDNP y RADDP	(18) $CFBDef_{i,t} = ACFB_{i,t-1} * RRTasDef_{i,t} * (1 + FI)$ (20) $CFBDef_{i,t} = \frac{CFK}{1 - e^{a+bt}}$ (30) $CO2CFBDef_{i,t} = (CFBDef_{i,t}) * ECO2eq_i$ (38) $ECFBDef_{i,t} = (CFBDef_{i,t}) * (ECH4eq_i + ENO2eq_i)$	Hectáreas	Calculado	Obligatorio
ACFB_{i,t-1}	Existencias de bosque del estrato i del año previo a la deforestación en el área de fugas	13.1 Construcción del escenario de línea base para actividades RADDNP y RADDP	(18) $CFBDef_{i,t} = ACFB_{i,t-1} * RRTasDef_{i,t} * (1 + FI)$ (19) $CFBDeq_{i,t} = ACFB_{i,t-1} * RRTasDeq_{i,t}$	Hectáreas	Calculado	Obligatorio
CFK	El bosque susceptible para deforestar en el área de fugas	13.1 Construcción del escenario de línea base para actividades	(20) $CFBDef_{i,t} = \frac{CFK}{1 - e^{a+bt}}$	Hectáreas	Datos de monitoreo	Obligatorio

Variable	Descripción	Apartados donde se menciona	Formulas en las que se utiliza	Unidades	Fuente	Monitoreo
		RADDNP y RADDP				
CO2RRBDef_{i,t}	Emisiones de CO ₂ equivalente de bosque deforestado del estrato i en el año t, de la región de referencia.	13.2 Emisiones de línea base proyectadas en la región de referencia	(22) $CO2RRBDef_{i,t} = (RRBDef_{i,t}) * ECO2eq_i$ (23) $CO2RRBDef_t = \sum CO2RRBDef_{i,t}$	Mg CO ₂ eq	Calculado	Obligatorio
CO2RRBDef_t	Emisiones de CO ₂ equivalente de bosque deforestado en el año t, de la región de referencia.	13.2 Emisiones de línea base proyectadas en la región de referencia	(23) $CO2RRBDef_t = \sum CO2RRBDef_{i,t}$	Mg CO ₂ eq	Calculado	Obligatorio
CO2RRBDeg_{i,t}	Emisiones de CO ₂ equivalente de bosque degradado del estrato i en el año t, de la región de referencia.	13.2 Emisiones de línea base proyectadas en la región de referencia	(24) $CO2RRBDeg_{i,t} = (RRBDeg_{i,t}) * ECO2eq_i$ (25) $CO2RRBDeg_t = \sum CO2RRBDeg_{i,t}$	Mg CO ₂ eq	Calculado	Obligatorio, si se incluyen actividades de reducción de la degradación forestal
CO2RRBDeg_t	Emisiones de CO ₂ equivalente de bosque degradado en el año t, de la	13.2 Emisiones de línea base proyectadas en la región de referencia	(25) $CO2RRBDeg_t = \sum CO2RRBDeg_{i,t}$	Mg CO ₂ eq	Calculado	Obligatorio

Variable	Descripción	Apartados donde se menciona	Formulas en las que se utiliza	Unidades	Fuente	Monitoreo
	región de referencia.					
CO2APBDef_{i,t}	Emisiones de CO ₂ equivalente de bosque deforestado del estrato i en el año t, del área de proyecto.	13.3 Emisiones de línea base proyectadas en área de proyecto	(26) $CO2APBDef_{i,t} = (APBDef_{i,t}) * ECO2eq_i$ (27) $CO2APBDef_t = \sum CO2APBDef_{i,t}$	Mg CO ₂ eq	Calculado	Obligatorio
CO2APBDef_t	Emisiones de CO ₂ equivalente de bosque deforestado en el año t, del área de proyecto.	13.3 Emisiones de línea base proyectadas en área de proyecto	(27) $CO2APBDef_t = \sum CO2APBDef_{i,t}$ (39) $PEDef_t = (CO2APBDef_t + EAPBDef_t) - (CO2CFBDef_t + ECFBDef_t)$	Mg CO ₂ eq	Calculado	Obligatorio
CO2APBDe_{g,i,t}	Emisiones de CO ₂ equivalente de bosque degradado del estrato i en el año t, del área de proyecto.	13.3 Emisiones de línea base proyectadas en área de proyecto	(28) $CO2APBDe_{g,i,t} = (APBDe_{g,i,t}) * ECO2eq_i$ (29) $CO2APBDe_{g,t} = \sum CO2APBDe_{g,i,t}$	Mg CO ₂ eq	Calculado	Obligatorio, si se incluyen actividades de reducción de la degradación forestal
CO2APBDe_{g,t}	Emisiones de CO ₂ equivalente de bosque degradado en el año t, del	13.3 Emisiones de línea base proyectadas en área de proyecto	(29) $CO2APBDe_{g,t} = \sum CO2APBDe_{g,i,t}$ (41) $PEDeg = (CO2APBDe_{g,t}) - (CO2CFBDe_{g,t})$	Mg CO ₂ eq	Calculado	Obligatorio, si se incluyen actividades de reducción de la

Variable	Descripción	Apartados donde se menciona	Formulas en las que se utiliza	Unidades	Fuente	Monitoreo
	área de proyecto.					degradación forestal
CO2CFBDef_{i,t}	Emisiones de CO ₂ equivalente de bosque deforestado del estrato i en el año t, del cinturón de fugas.	13.4 Emisiones de línea base proyectadas en el cinturón de fugas:	(30) $CO2CFBDef_{i,t} = (CFBDef_{i,t}) * ECO2eq_i$ (31) $CO2CFBDef_t = \sum CO2CFBDef_{i,t}$	Mg CO ₂ eq	Calculado	Obligatorio
CO2CFBDef_t	Emisiones de CO ₂ equivalente de bosque deforestado en el año t, del cinturón de fugas.	13.4 Emisiones de línea base proyectadas en el cinturón de fugas	(31) $CO2CFBDef_t = \sum CO2CFBDef_{i,t}$ (40) $PEDef_t = (CO2APBDef_t + EAPBDef_t) - (CO2CFBDef_t + ECFBDef_t)$	Mg CO ₂ eq	Calculado	Obligatorio
CO2CFBDe_{g,i,t}	Emisiones de CO ₂ equivalente de bosque degradado del estrato i en el año t, del cinturón de fugas.	13.4 Emisiones de línea base proyectadas en el cinturón de fugas	(32) $CO2CFBDe_{g,i,t} = (CFBDe_{g,i,t}) * ECO2eq_i$ (33) $CO2CFBDe_g_t = \sum CO2CFBDe_{g,i,t}$	Mg CO ₂ eq	Calculado	Obligatorio, si se incluyen actividades de reducción de la degradación forestal
(CFBDe_{g,i,t})	Degradación proyectada para el estrato i del año t para el área de fugas	13.4 Emisiones de línea base proyectadas en el cinturón de fugas	(32) $CO2CFBDe_{g,i,t} = (CFBDe_{g,i,t}) * ECO2eq_i$	Hectáreas	Calculado	Obligatorio, si se incluyen actividades de reducción de la

Variable	Descripción	Apartados donde se menciona	Formulas en las que se utiliza	Unidades	Fuente	Monitoreo
						degradación forestal
CO2CFBdeg	Emisiones de CO ₂ equivalente de bosque degradado en el año t, del cinturón de fugas	13.4 Emisiones de línea base proyectadas en el cinturón de fugas	(33) $CO2CFBdeg_t = \sum CO2CFBdeg_{i,t}$	Mg CO ₂ eq	Calculado	Obligatorio
ERRBDef_{i,t}	Emisiones diferentes de CO ₂ provenientes de bosque deforestado del estrato i en el año t, de la región de referencia.	13.5 Emisiones de línea base proyectadas por incendios forestales	(34) $ERRBDef_{i,t} = (RRBDef_{i,t}) * (ECH4eq_i + ENO2eq_i)$ (35) $ERRBDef_t = \sum ERRBDef_{i,t}$	Mg CO ₂ eq	Calculado	Obligatorio
ERRBDef	Emisiones diferentes de CO ₂ provenientes de bosque deforestado en el año t, de la región de referencia.	13.5 Emisiones de línea base proyectadas por incendios forestales	(35) $ERRBDef_t = \sum ERRBDef_{i,t}$	Mg CO ₂ eq	Calculado	Obligatorio
EAPBDef_{i,t}	Emisiones diferentes de CO ₂ provenientes de bosque deforestado	13.5 Emisiones de línea base proyectadas por	(36) $EAPBDef_{i,t} = (APBDef_{i,t}) * (ECH4eq_i + ENO2eq_i)$ (37) $EAPBDef_t = \sum EAPBDef_{i,t}$	Mg CO ₂ eq	Calculado	Obligatorio

Variable	Descripción	Apartados donde se menciona	Formulas en las que se utiliza	Unidades	Fuente	Monitoreo
	del estrato <i>i</i> en el año <i>t</i> , del área de proyecto.	incendios forestales				
EAPBDef_t	Emisiones diferentes de CO ₂ provenientes de bosque deforestado en el año <i>t</i> , del área de proyecto.	13.5 Emisiones de línea base proyectadas por incendios forestales	(37) $EAPBDef_t = \sum EAPBDef_{i,t}$ (40) $PEDef_t = (CO2APBDef_t + EAPBDef_t) - (CO2CFBDef_t + ECFBDef_t)$	Mg CO ₂ eq	Calculado	Obligatorio
ECFBDef_{i,t}	Emisiones diferentes de CO ₂ provenientes de bosque deforestado del estrato <i>i</i> en el año <i>t</i> , del cinturón de fugas	13.5 Emisiones de línea base proyectadas por incendios forestales	(38) $ECFBDef_{i,t} = (CFBDef_{i,t}) * (ECH4eq_i + ENO2eq_i)$ (39) $ECFBDef_t = \sum ECFBDef_{i,t}$	Mg CO ₂ eq	Calculado	Obligatorio
ECFBDef_t	Emisiones diferentes de CO ₂ provenientes de bosque deforestado en el año <i>t</i> , del cinturón de fugas.	13.5 Emisiones de línea base proyectadas por incendios forestales	(39) $ECFBDef_t = \sum ECFBDef_{i,t}$ (40) $PEAPDef_t = (CO2APBDef_t + EAPBDef_t)$	Mg CO ₂ eq	Calculado	Obligatorio
PEAPDef_t	potencial de emisiones del compartiment	13.6 Estimación	(40) $PEAPDef_t = (CO2APBDef_t + EAPBDef_t)$	Mg CO ₂ eq	Calculado	Obligatorio

Variable	Descripción	Apartados donde se menciona	Formulas en las que se utiliza	Unidades	Fuente	Monitoreo
	o de deforestación para el año t, en el área del proyecto en términos de Mg CO ₂ equivalente.	del potencial de emisiones				
ΔPETDef_t	Diferencia en términos de emisiones para el compartimiento de deforestación.	14.1 Construcción del escenario de línea base para actividades RADDNP.	(48) $COLCERSDef_t = (\Delta EPTDef_t) - (\Delta EPTDef_t * RNP)$ (49) $COLCERSDeg_t = (\Delta EPTDeg_t) - (\Delta EPTDeg_t * RNP)$	Mg CO ₂ eq	Calculado	Obligatorio
COLCERSDef_t	Certificados de COLCX de línea base que son atribuibles a las actividades de deforestación evitada.	14.1 Construcción del escenario de línea base para actividades RADDNP.	(48) $COLCERSDef_t = (\Delta EPTDef_t) - (\Delta EPTDef_t * RNP)$	Mg CO ₂ eq	Calculado	Obligatorio
COLCERSDeg_t	Certificados de COLCX de línea base que son atribuibles a las actividades de degradación	14.1 Construcción del escenario de línea base para actividades RADDNP.	(49) $COLCERSDeg_t = (\Delta EPTDeg_t) - (\Delta EPTDeg_t * RNP)$	Certificados de COLCX COLCERS	Calculado	Obligatorio, si se incluyen actividades de reducción de la degradación forestal

Variable	Descripción	Apartados donde se menciona	Formulas en las que se utiliza	Unidades	Fuente	Monitoreo
	forestal evitada.					
CFFi	Área factible de fugas para la actividad económica i.	8.2.3.1 Análisis de costo de oportunidades	$(1) CFF_i = Pv_i - Cp_i - (Ct_{tr} \times Dt_{tr})$	Hectáreas	Calculado	Obligatorio cada revalidación de cinturón de fugas
Pvi	Precio de venta de los artículos de la actividad i	8.2.3.1 Análisis de costo de oportunidades	$(1) CFF_i = Pv_i - Cp_i - (Ct_{tr} \times Dt_{tr})$ $(1) CFF_i = Pv_i - Cp_i - (Ct_{tr} \times Dt_{tr})$	Unidades monetarias	Fuentes de información como entrevistas, información secundaria, o fuentes oficiales	Obligatorio cada revalidación de cinturón de fugas
Cpi	Costos de producción internos de la actividad i	8.2.3.1 Análisis de costo de oportunidades	$(1) CFF_i = Pv_i - Cp_i - (Ct_{tr} \times Dt_{tr})$	Unidades monetarias	Fuentes de información como entrevistas, información secundaria, o fuentes oficiales	Obligatorio cada revalidación de cinturón de fugas
Ct	Costos de transporte de la actividad respecto a su medio de transporte tr	8.2.3.1 Análisis de costo de oportunidades	$(1) CFF_i = Pv_i - Cp_i - (Ct_{tr} \times Dt_{tr})$	Unidades monetarias	Fuentes de información como entrevistas, información secundaria, o fuentes oficiales	Obligatorio cada revalidación de cinturón de fugas
Dtr	Distancia hasta donde se pueden transportar	8.2.3.1 Análisis de costo de	$(1) CFF_i = Pv_i - Cp_i - (Ct_{tr} \times Dt_{tr})$	Unidades monetarias	Fuentes de información como entrevistas,	Obligatorio cada revalidación

Variable	Descripción	Apartados donde se menciona	Formulas en las que se utiliza	Unidades	Fuente	Monitoreo
	los productos de la actividad respecto a su medio de transporte tr	oportunidades			información secundaria, o fuentes oficiales	de cinturón de fugas
Ef	Factor de eficiencia debido a las actividades RADDNP, este es de 70% a 90%.	13.1 Construcción del escenario de formulación para actividades RADDNP.	$(42) RRDef_{i,t} = ARRB_{i,t-1} * (RRTasDef_{i,t} * Ef)$ $(43) RRBDeg_{i,t} = ARRB_{i,t-1} * (RRTasDeg_{i,t} * Ef)$ $(44) RRDef_{i,t} = \frac{RRK}{1 - e^{a+(b*Ef)t}}$	Adimensional	N/A	Obligatorio cada revalidación del periodo crediticio
FI	Factor de incremento por fugas proyectadas en el escenario de formulación, este equivale a un 10%.	13.1 Construcción del escenario de formulación para actividades RADDNP.	$(45) CFBDef_{i,t} = ACFB_{i,t-1} * (RRTasDef_{i,t} * (1 + FI))$ $(46) CFBDeg_{i,t} = ACFB_{i,t-1} * (RRTasDeg_{i,t} * (1 + FI))$ $(47) CFDef_{i,t} = \frac{CFK}{1 - e^{a+(b*(1+FI))t}}$	Adimensional	N/A	N/A

21. REFERENCIAS

1. UNFCCC (2023). Plataforma web de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático REDD+. En: <https://redd.unfccc.int/>
2. Pedroni, L. VCS Methodology VM0015 V 1.1, v.1.1 Methodology for Avoided Unplanned Deforestation; Carbon Decisions International: Washington, DC, USA; p. 184. Rescatado el 12/27/2021 de: https://verra.org/wp-content/uploads/2018/03/VM0015_V_1.1-Methodology-for-Avoided-Unplanned-Deforestation-v1.1.pdf
3. UNFCCC (2011). Informe de la Conferencia de las Partes sobre su 16° período de sesiones, celebrado en Cancún del 29 de noviembre al 10 de diciembre de 2010. En: <https://unfccc.int/resource/docs/2010/cop16/spa/07a01s.pdf>
4. UN-REDD (2023). Glosario. En <https://www.un-redd.org/glossary/forest>
5. Schwarze, R., Niles, J. O., & Olander, J. (2002). Comprender y Manejar las "Fugas" en Proyectos Forestales de Mitigación de Gases de Efecto Invernadero. The Nature Conservancy.
6. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2006). Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero. Agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra, 4.
7. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2006). Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero. Agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra, 4.
8. Brown, S., Hall, M., Andrasko, K., Ruiz, F., Marzoli, W., Guerrero, G., ... & Cornell, J. (2007). Baselines for land-use change in the tropics: application to avoided deforestation projects. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, 12, 1001-1026.
9. <https://redd.unfccc.int/>
10. Otras variables que afectan las causas subyacentes también pueden ser identificadas, como lo son: crecimiento o densidad poblacional, políticas de gobierno, factores culturales, impuestos, factores internacionales, entre otros.
11. Kaimowitz, A. A. (1998). *Economic Models of Tropical Deforestation A Review*. CIFOR.
12. IPCC. (2003). Orientación del IPCC sobre las buenas prácticas para UTCUTS. Disponible en: kutt.it/laZFfp
13. IPCC. (2006). Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero. Agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra. Disponible en: kutt.it/iLd1fY

14. IPCC. (2003). Orientación del IPCC sobre las buenas prácticas para uso del suelo, cambio de uso del suelo y forestería. Disponible en: https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gpoglulucf/gpoglulucf_files/GPG_LULUCF_FULL.pdf
15. Achard, F., et al. (2014) 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. No. COP20-1. GOF-C-GOLD.
16. Adaptado de Lencinas, J. D. & Antje S. (2009) "Relevamiento de bosques con información satelital: Resolución espacial y escala." Quebracho-Revista de Ciencias Forestales 17.1-2.101-105.
17. IPCC. (2003). Orientación del IPCC sobre las buenas prácticas para UTCUTS. Disponible en: kutt.it/laZFfp
18. Galindo G., Espejo O. J., Rubiano J. C., Vergara L. K., Cabrera E., 2014. Protocolo de procesamiento digital de imágenes para la cuantificación de la deforestación en Colombia. V 2.0. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM. Bogotá D.C., Colombia
19. El software utilizado para los procesamientos no puede ser una versión de prueba o demo y debe procurar usarse su última versión.
20. Herold, M., Román-Cuesta, R. M., Mollicone, D., Hirata, Y., Van Laake, P., Asner, G. P., ... & MacDicken, K. (2011). Options for monitoring and estimating historical carbon emissions from forest degradation in the context of REDD+. Carbon balance and management, 6(1), 1-7.
21. Mitchell, A. L., Rosenqvist, A., & Mora, B. (2017). Current remote sensing approaches to monitoring forest degradation in support of countries measurement, reporting and verification (MRV) systems for REDD+. Carbon balance and management, 12(1), 1-22.
22. Shapiro, A. C., Aguilar-Amuchastegui, N., Hostert, P., & Bastin, J. F. (2016). Using fragmentation to assess degradation of forest edges in Democratic Republic of Congo. Carbon Balance and Management, 11(1), 1-15.
23. <https://clear.uconn.edu/mapping/tools/>
24. Shapiro, A. C., Aguilar-Amuchastegui, N., Hostert, P., & Bastin, J. F. (2016). Using fragmentation to assess degradation of forest edges in Democratic Republic of Congo. Carbon balance and management, 11(1), 1-15.
25. Según la decisión 12/CP. 17 de la CMNUCC los NREF/NRF deben ser expresados en toneladas de dióxido de carbono equivalente por año.
26. Adaptado de: CDM (2007). A/R Methodological Tool "Tool for the Demonstration and Assessment of Additionality in A/R CDM Project

- Activities” (Version 02). Fuente: <https://cdm.unfccc.int/methodologies/ARmethodologies/tools/ar-am-tool-01-v2.pdf>
27. De acuerdo con el Estándar ColCX para la certificación de iniciativas de mitigación: un proyecto REDD+ de gran escala se da cuando el número de hectáreas del proyecto es superior a 100.000 ha. Y proyectos de pequeña escala se presentan cuando el número de hectáreas del proyecto es inferior o igual a 100.000 ha.
28. Adaptado de: CDM (2007). A/R Methodological Tool “Tool for the Demonstration and Assessment of Additionality in A/R CDM Project Activities” (Version 02). Fuente: <https://cdm.unfccc.int/methodologies/ARmethodologies/tools/ar-am-tool-01-v2.pdf>
29. <https://www.geomod.fr/en/home/>
30. <https://clarklabs.org/terrset/>
31. <https://csr.ufmg.br/dinamica/>
32. IPCC. 2006, Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Volume 4, AFOLU, Chapter 4, Section 4.2 or nationally accepted standard https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/pdf/4_Volume4/V4_04_Ch4_Forest_Land.pdf
33. Puyravaud, J-P. (2003). Standardizing the calculation of the annual rate of deforestation. *Forest ecology and management* 177. 593-596.
34. Satake, A., & Rudel, T. K. (2007). Modeling the forest transition: forest scarcity and ecosystem service hypotheses. *Ecological Applications*, 17(7), 2024-2036.
35. Angelsen, A. (2007). Forest cover change in space and time: combining the von Thünen and forest transition theories (Vol. 4117). World Bank Publications.
36. Poveda G, H Manrique. 2007. Aplicación de la curva logística a los censos de la ciudad de Medellín. *Ecos de Economía: A Latin American Journal of Applied Economics*, 11(25): 7-60. Disponible en: <https://publicaciones.eafit.edu.co/index.php/ecos-economia/article/view/1937/1948>
37. Poveda G, H Manrique. 2007. Aplicación de la curva logística a los censos de la ciudad de Medellín. *Ecos de Economía: A Latin American Journal of Applied Economics*, 11(25): 7-60. Disponible en:

<https://publicaciones.eafit.edu.co/index.php/ecos-economia/article/view/1937/1948>

38. Poveda G, H Manrique. 2007. Aplicación de la curva logística a los censos de la ciudad de Medellín. *Ecos de Economía: A Latin American Journal of Applied Economics*, 11(25): 7-60. Disponible en: <https://publicaciones.eafit.edu.co/index.php/ecos-economia/article/view/1937/1948>
39. FAO. Análisis de la gobernanza de la tenencia de la tierra en comunidades y territorios indígenas. [en línea]. 2015. Consultado el 3 de octubre de 2022. Disponible en: <https://www.fao.org/3/av206s/av206s.pdf>
40. Rey, D., Roberts, J., Korwin, S., Rivera, L., and Ribet, U. (2013) *Guía para Comprender e Implementar las Salvaguardas REDD+ de la CMNUCC*. ClientEarth, Londres, Reino Unido.
41. <https://unfccc.int/resource/docs/2010/cop16/spa/07a01s.pdf>
42. Rogers, P. (2014). Theory of change. *Methodological briefs: Impact evaluation*, 2(16), 1-14.
43. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2006). *Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero. Agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra*, 4.
44. Kaufmann, D. 2010. *The Worldwide Governance Indicators: Methodology and Analytical Issues*. Fuente: <http://info.worldbank.org/governance/wgi/pdf/wgi.pdf>