

Fomentado por el:



en virtud de una resolución del Parlamento de la República Federal de Alemania



LOGÍA.

PROYECTO: VALORACIÓN TEEBAGRIFOOD CADENAS DE VALOR DE PALMAS AMAZÓNICAS

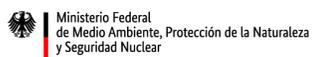
SMALL SCALE FUNDING AGREEMENT (SSFA) No 2021/3772

Entregable No 2.1 A written document in Word Office/PDF format that describes how the TEEBAgriFood Valuation Framework will be applied (methodology report).

FUNDACIÓN NATURA

Bogotá D.C, 31 de marzo de 2021

Fomentado por el:



en virtud de una resolución del Parlamento de la República Federal de Alemania



SSFA 2021 ENTREGABLE 2.1- REPORTE DE METODOLOGÍA.

Contenido

PRESENTACIÓN	3
I. METODOLOGÍA GENERAL PARA EL ANÁLISIS DE ESCENARIOS DE POLÍTICA PÚBLICA	4
Paso 1: Aprestamiento	5
Paso 2. Análisis del marco político (Políticas, planes y programas).....	6
Paso 3. Análisis de Línea de Base.	7
Paso 4. Definición de escenarios.	8
Paso 5. Análisis de escenarios	16
II. METODOLOGÍA PARA LA PRIORIZACIÓN DE INDICADORES Y EL ANÁLISIS DE ESCENARIOS.	17
2.1 Aplicación del AMC para priorizar los indicadores a ser medidos en los escenarios de política definidos.....	17
2.2 Aplicación del AMC para la evaluación de escenarios.....	20
III. APROXIMACIÓN METODOLÓGICA PARA LA MEDICIÓN DE STOCKS DE CAPITAL, Y FLUJOS DE SERVICIOS ECOSISTÉMICOS	21
3.1 Stocks de Capital Social, Humano y Construido.....	21
3.2 Stocks de Capital Natural	21
3.3 Flujos de Servicios Ecosistémicos.....	23
3.3.1 Provisión de agua	24
3.3.2 Regulación hídrica	27
3.3.3 Control de erosión	31
3.3.4 Almacenamiento y secuestro de carbono.....	34
IV. ESTRATEGIA METODOLÓGICA PARA LA VALORACIÓN DEL IMPACTO ECONÓMICO DE LAS CADENAS DE VALOR DE PALMAS AMAZÓNICAS	37
REFERENCIAS.....	40

Fomentado por el:



en virtud de una resolución del Parlamento de la República Federal de Alemania



SSFA 2021 ENTREGABLE 2.1- REPORTE DE METODOLOGÍA.

PRESENTACIÓN

Este entregable corresponde al convenio de financiamiento a pequeña escala (Small Scale Funding Agreement - SSFA) firmado entre El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente PNUMA; y la Fundación Natura para la implementación del proyecto denominado “Impactos y Oportunidades de la crisis del COVID-19 en productos agroalimentarios derivados del uso sostenible de la biodiversidad en la Amazonía colombiana.

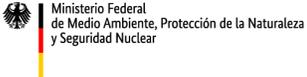
Este es el entregable 2.1 denominado “A written document in Word Office/PDF format that describes how the TEEBAgriFood Valuation Framework will be applied (methodology report).” De esta manera, el presente informe describe las metodologías que se emplearán para llevar a cabo el estudio TEEBAgriFood Cadenas de Valor de Palmas Amazónicas. El presente documento consta de cuatro partes.

La primera parte corresponde a la metodología general de análisis de escenarios en donde se establecen los insumos requeridos para la misma y el cronograma de actividades para llegar al objetivo final, la entrega de un Policy Brief de recomendaciones de política pública. Dicho documento contendrá mensajes clave para promover el potencial bioeconómico de los PFNM derivados de las palmas amazónicas priorizadas como insumo para las estrategias de recuperación de COVID-19.

La segunda parte describe la aplicación de la metodología de Análisis Multicriterio (AMC) para la priorización de los indicadores del proyecto; y la evaluación de los escenarios de política pública. La aplicación del AMC hará uso de los resultados del análisis de materialidad de impactos y el diseño de escenarios de políticas públicas a evaluar realizado en otras entregas. Es importante recalcar que durante la fase de medición y valoración se consolida una batería de indicadores que responde a lo priorizado por el taller de stakeholders realizado. Estos indicadores se usarán para determinar los cambios en cada tipo de capital, de acuerdo con la metodología TEEBAgriFood, para los diferentes escenarios. Así, el AMC priorizará los indicadores y permitirá evaluar los escenarios que contienen dichos indicadores para revelar las preferencias y trade-offs de los diversos actores implicados.

la tercera parte explica la metodología de cálculo de los indicadores de stocks de capital de donde se derivan las variables flujo. Dentro de los indicadores de mayor protagonismo se encuentran los de la valoración biofísica que se calcularán mediante el software InVEST. La valoración biofísica calcula las variables flujo del stock de capital natural y es un componente estratégico porque permite demostrar los beneficios ocultos de mantener las coberturas de bosque en los sitios de la amazonia con alta tasa de deforestación. Entre estos beneficios se destacan los Productos Forestales No Maderables (PFNM) derivados de las palmas amazónicas que respaldan una estrategia de recuperación económica a partir de su potencial bioeconómico. Los insumos calculados por el InVEST, los servicios ecosistémicos priorizados de: oferta hídrica, regulación hídrica, control de erosiones, y captura y secuestro de carbono;

Fomentado por el:



en virtud de una resolución del Parlamento de la República Federal de Alemania



SSFA 2021 ENTREGABLE 2.1- REPORTE DE METODOLOGÍA.

así como los stocks de capital natural del área de estudio, han sido determinantes para el cálculo de impacto económico y la determinación de otros servicios ecosistémicos, tales como lo son PFNM, conservación de biodiversidad y la provisión de alimentos.

Es así como la última parte explica la estrategia metodológica para calcular el impacto económico bajo los escenarios de política a establecer. En esta parte juega un rol importante la monetización de los servicios ecosistémicos y el cálculo del costo de implementación de una política representativa para la promoción de Cadenas de Valor de Palmas y Conservación de la Biodiversidad en ecosistemas estratégicos; donde se ha argumentado que el PSA también resulta ser un instrumento de superación de pobreza al estar orientado a áreas y ecosistemas estratégicos con conflictos por el uso del suelo, presencia de cultivos de uso ilícito y de especial importancia para la construcción de paz; procurando el fortalecimiento de las organizaciones campesinas (Decreto 870 de 2017).

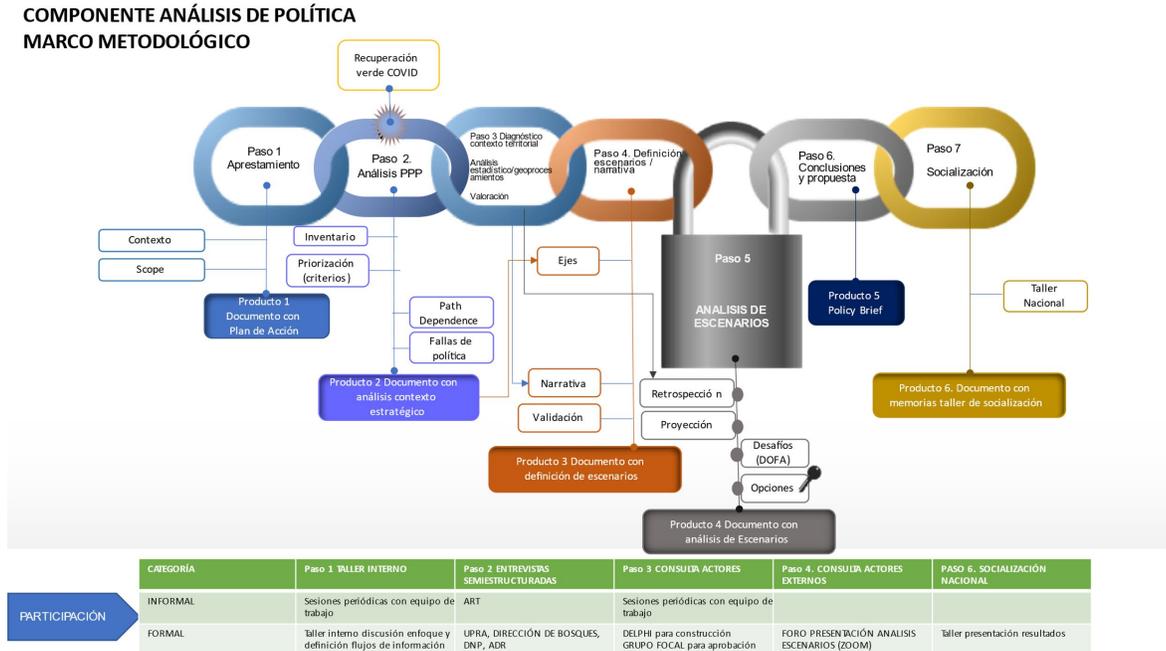
Es así como al contar con los indicadores de flujo derivados de los stocks de capital priorizados, será posible obtener recomendaciones de política pública al comparar los escenarios a establecer, con sus respectivos deltas de cambio y bajo las consideraciones de recuperación económica derivadas de las políticas post COVID-19 insertas en los análisis versus otro tipo de abordajes del territorio e interés de los actores implicados.

I. METODOLOGÍA GENERAL PARA EL ANÁLISIS DE ESCENARIOS DE POLÍTICA PÚBLICA

El componente político del proyecto Cadenas de Valor Palmas de la Amazonía, tiene como propósito integrar los resultados de los desarrollos técnicos del proyecto y del análisis prospectivo derivado del diseño de escenarios, en un conjunto de recomendaciones de política para promover el potencial bioeconómico de la cadena de valor priorizada en el contexto de las estrategias de recuperación económica pos-COVID-19 para la Amazonía Colombiana conforme lo establecen las cuatro fases de la metodología marco TEEBAgrifood. En consecuencia, se plantea el desarrollo del siguiente esquema (Figura 1) con siete pasos:

SSFA 2021 ENTREGABLE 2.1- REPORTE DE METODOLOGÍA.

Figura 1. Metodología para el desarrollo del Componente de Política



Fuente: Componente Análisis de Política. Proyecto Cadenas de Valor Palmas de la Amazonía

Paso 1: Aprestamiento

En este paso se realizará el análisis del contexto integral del proyecto y se definirá el alcance del componente político. Incluye las siguientes actividades:

- 1.1 Revisión de antecedentes del Proyecto
- 1.2 Análisis objetivo y estructura del proyecto
- 1.3 Revisión marco conceptual aplicable y construcción de marco conceptual específico para el proyecto
- 1.4 Elaboración metodología específica para cada una de las fases del componente de política pública
- 1.5 Identificación de necesidades de información.
- 1.6 Elaboración de propuesta de plan de participación

Fomentado por el:



en virtud de una resolución del Parlamento de la República Federal de Alemania



SSFA 2021 ENTREGABLE 2.1- REPORTE DE METODOLOGÍA.

El resultado esperado del paso 1 es el denominado Plan de Acción que se encuentra en el entregable 1.1.

Paso 2. Análisis del marco político (Políticas, planes y programas)

En este paso se realizará el inventario de políticas relevantes (Figura 2) para entender la trayectoria institucional y de política que ha operado en el área de estudio y en las cadenas de valor de palmas amazónicas. Se pretende identificar adicionalmente las fallas de política y en lo posible las fallas de mercado.

En este análisis se propone incluir una revisión sintética de los tanques de pensamiento y de los insumos técnicos que apoyan la toma de decisiones como se ilustra en la imagen. Se realizarán las siguientes actividades:

2.1 Elaboración del inventario de políticas relacionadas directa o indirectamente con las cadenas de valor de palmas amazónicas.

2.2 Análisis de la política aplicable y los instrumentos derivados tomando como referente las tipologías de políticas (especialmente regulatorias dado el carácter crítico de la zona de estudio y aplicando el enfoque de *path dependence*)

2.3 Identificación de fallas de gobierno (sección incluida en el análisis de política)

Fomentado por el:

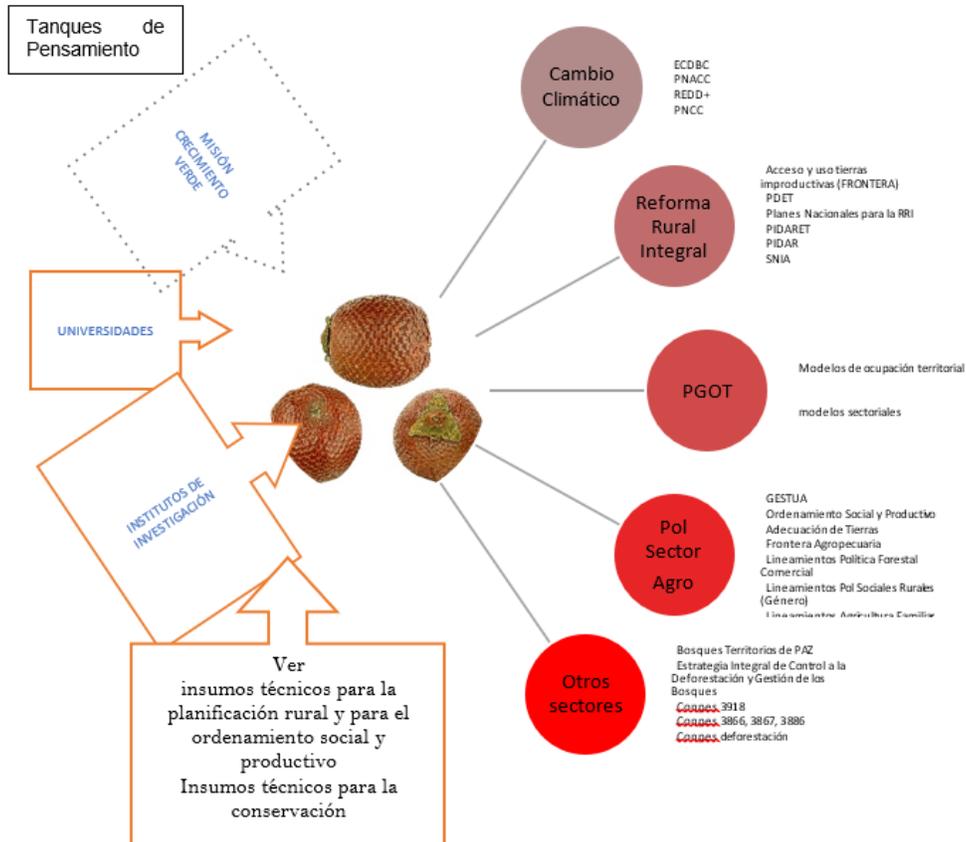


en virtud de una resolución del Parlamento de la República Federal de Alemania



SSFA 2021 ENTREGABLE 2.1- REPORTE DE METODOLOGÍA.

Figura 2. Esquema para el desarrollo de la actividad 2.1 inventario de políticas.



El resultado esperado del paso 2 es la revisión de estrategias que incluye los compromisos del Gobierno Colombiano para la promoción de cadenas de valor sostenible; y los de planes de recuperación económica post COVID-19 verdes e incluyentes.

Paso 3. Análisis de Línea de Base.

Este paso en la metodología representa las interacciones con el equipo de trabajo y los insumos requeridos para la construcción de los escenarios y demás análisis complementarios. Se espera obtener análisis estadísticos, geoposamientos y demás insumos que permitan un análisis integral del territorio como propuesta de medición y valoración de escenarios Información estadística y geoespacial sobre aspectos institucionales, socioeconómicos y de mercado, ambientales y culturales como:

Fomentado por el:



en virtud de una resolución del Parlamento de la República Federal de Alemania



SSFA 2021 ENTREGABLE 2.1- REPORTE DE METODOLOGÍA.

- Estadísticas socioeconómicas nacionales. DANE, SIAC.SIATAC. SINCHI
- Capas cartográficas sobre recurso hídrico, bosque, no bosque, áreas protegidas, áreas de Ley 2a, Zonas de Reserva Campesina, resguardos indígenas, Frontera agrícola, índice de concentración de la propiedad (o cartografía que sea ilustrativa del ordenamiento social de la propiedad), conflicto de uso del suelo, exclusiones locales por municipio, zonificación de aptitud de los productos con mayor potencial en el área (indispensable zonificación de palma de aceite y ganadería en sus variantes pastos, carne, leche), isócronas (tiempo de desplazamiento a oferta institucional, centros mayoristas de mercado, centros poblados). La mayoría de esta información está disponible en UPRA
- Estadísticas e información cartográfica sobre deforestación (AT-IDEAM)
- Información territorial - DNP, indicador de gobierno abierto, índice de eficiencia institucional, índice de ruralidad, información estadística y resultados sobre vulnerabilidad de la TCNC, información ECDBC (NDC, Estrategia 2030 y 2050), ODS (secretaría técnica DNP)
- Informes de seguimiento y evaluación de instrumentos ambientales como PSA, Bonos verdes, etc.

Paso 4. Definición de escenarios.

En este paso se realizarán las siguientes actividades:

3.1 Revisión y adaptación de la metodología escenarios normativos
3.2 Selección de motores de cambio o games changers
3.3 Definición de hipótesis
3.4 Construcción de narrativa de cada escenario
3.5 Selección de variables de valoración (p.e principios, criterios e indicadores para valoración del contexto de cada escenario PCIV. utilizar MICMAC -matriz de impactos cruzados- para determinar las variables que más impactan o determinan el sistema, o la matriz de Saaty (AHP))
3.6 Definir el tipo de análisis integral a aplicar para modelar las cadenas de valor por cada escenario y formular el modelo cartográfico a desarrollar y los insumos requeridos para aplicar el modelo de evaluación de cada escenario.
3.7 Validación del diseño de escenarios (se propone realizar el taller de validación de escenarios el 23 de abril)

El resultado del paso 3 y paso 4, es la definición de escenarios de política pública a analizar. Estos incluyen la identificación de posibles paquetes de recuperación económica y estrategias que el Gobierno

Fomentado por el:



en virtud de una resolución del Parlamento de la República Federal de Alemania



SSFA 2021 ENTREGABLE 2.1- REPORTE DE METODOLOGÍA.

Colombiano plantea para la región. También incluye contemplar escenarios de recuperación verde a 2030 y 2050 de acuerdo con la Contribución Nacional Determinada y Estrategia Nacional de Clima de Largo Plazo.

En este paso se aplicará la metodología Delphi para consulta sobre el diseño de los escenarios establecidos, a continuación, se describe como se realizará este ejercicio.

METODOLOGÍA PARA LA VALIDACIÓN DE ESCENARIOS MEDIANTE EL MÉTODO DELPHI

la propuesta metodológica para aplicar el método Delphi para la validación de la propuesta de escenarios de política pública en el marco del proyecto de cadenas de valor de palmas amazónicas. La metodología considera cuatro momentos clave: envío de invitación y formulario de recepción de aportes técnicos, taller, recepción de aportes por parte de los participantes, validación de escenarios finales después de ajustes como se muestra en la ilustración.

Objetivo: Validar el diseño de escenarios de política pública en el marco del Proyecto de Cadenas de Valor de Palmas Amazónicas.

Metodología: la validación de escenarios se realizará aplicando el método Delphi. El método Delphi es una técnica de recogida de información (formularios) que permite obtener la opinión de un grupo de expertos a través de la consulta reiterada. Esta técnica, de carácter cualitativo, es recomendable cuando no se dispone de información suficiente para la toma de decisiones o es necesario, tomar en consideración opiniones consensuadas y representativas de un colectivo de individuos.

FORMULACIÓN PARA LA SISTEMATIZACIÓN DE APORTES

Los formularios para la consulta Delphi, están planteados como ejercicios de participación, los cuales pueden ser orientativos para el desarrollo del taller virtual en el cual se pondrá en contexto a los actores claves del avance del proyecto, se explicará el tema de los escenarios y se darán las instrucciones para el diligenciamiento de estos.

Tipo de escenarios: *normativos*

Técnica de construcción de escenarios: *motores de cambio*

Método de consulta: *Delphi*

Entidad	
Nombre	
Cargo /dependencia	

Fomentado por el:



en virtud de una resolución del Parlamento de la República Federal de Alemania



SSFA 2021 ENTREGABLE 2.1- REPORTE DE METODOLOGÍA.

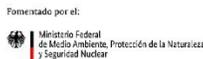
Correo electrónico	
Teléfono celular (opcional)	

Figura 3. Banner de la convocatoria para la realización del ejercicio Delphi.

Consulta sobre el diseño de escenarios de política pública

ONU Programa para el Medio Ambiente y Fundación Natura, a través del proyecto TEEB CADENAS DE VALOR DE PALMAS AMAZÓNICAS – COLOMBIA, lo invita a diligenciar el siguiente formulario que busca validar el diseño de escenarios de política pública en el marco del Proyecto Palmas Amazónicas. La validación de escenarios se realizará aplicando el método Delphi, una técnica de recogida de información (formularios) que permite obtener la opinión de un grupo de expertos a través de la consulta reiterada.

[Para diligenciarlo haga click aquí](#)



en virtud de una resolución del Parlamento de la República Federal de Alemania



Fomentado por el:



en virtud de una resolución del Parlamento de la República Federal de Alemania



SSFA 2021 ENTREGABLE 2.1- REPORTE DE METODOLOGÍA.

EJERCICIO 1. REDACCIÓN DE LOS MOTORES DE CAMBIO

A partir de las preguntas orientadoras, consigne su opinión sobre cada uno de los instrumentos de política seleccionados como ejes de los escenarios.

- Lea con detenimiento el nombre del motor de cambio que se constituye en variable independiente o dependiente
- Teniendo como referente las preguntas orientadoras, considere si el motor de cambio responde a esas inquietudes y otras adicionales que le surjan durante la lectura.
- Consigne sus aportes para mejorar la redacción de los motores de cambio o incluso, si lo considera, sugiera un nuevo motor de cambio (o nuevos motores de cambio). En este caso, consigne la justificación del cambio planteado.

PARTE A. REVISIÓN DE LA SELECCIÓN DEL MOTOR DE CAMBIO 1. VARIABLE INDEPENDIENTE

	Motor de cambio 1 (Variable independiente. Eje X)
Política seleccionada / instrumento	ORDENAMIENTO SOCIAL Y PRODUCTIVO
Preguntas Orientadoras	¿Debe ser el ordenamiento social y productivo la base para el desarrollo sostenible e integral de los territorios? Se ha seleccionado la distribución equitativa de la tierra y el uso eficiente del suelo como indicadores explicativos de este eje estructurante. ¿Está de acuerdo?
Comentarios/ aportes para mejorar los motores de cambio	

Fomentado por el:



en virtud de una resolución del Parlamento de la República Federal de Alemania



SSFA 2021 ENTREGABLE 2.1- REPORTE DE METODOLOGÍA.

PARTE B. MOTOR DE CAMBIO 2. VARIABLE DEPENDIENTE

	Motor de cambio 2 (Variable dependiente. Eje Y)
Política seleccionada / instrumento	RECUPERACIÓN DEL BOSQUE
Preguntas Orientadoras	<p>¿Debe ser el ordenamiento social y productivo la base para el desarrollo sostenible e integral de los territorios?</p> <p>Se ha seleccionado la distribución equitativa de la tierra y el uso eficiente del suelo como indicadores explicativos de este eje estructurante. ¿Está de acuerdo?</p>
Comentarios/ aportes para mejorar los motores de cambio	<p>¿Considera que la recuperación del bosque depende en buena medida del ordenamiento social y productivo del territorio, especialmente de las áreas rurales?</p> <p>¿Los procesos de recuperación del bosque favorecerían en el mediano y largo plazo la abundancia de palmas amazónicas como Asaí, Seje y Moriche?</p> <p>¿Considera que la recuperación del bosque, incluidas las palmas amazónicas mencionadas, podrán fomentar en el mediano y largo plazo el desarrollo de actividades económicas sostenibles como la consolidación de la cadena de valor?</p>

PARTE C. PROPUESTA DE NUEVOS MOTORES DE CAMBIO

Diligencie la siguiente tabla si desea sugerir nuevos motores de cambio:

Motor de cambio original propuesto por el equipo PALMAS AMAZONICAS	Nuevo motor de cambio propuesto
1 (eje x; variable independiente)	

Fomentado por el:



en virtud de una resolución del Parlamento de la República Federal de Alemania



SSFA 2021 ENTREGABLE 2.1- REPORTE DE METODOLOGÍA.

explican los cambios en la variable dependiente	
2 (eje y: variable dependiente) se modifican por acción de la variable independiente	

EJERCICIO 2. REDACCIÓN DE LA NARRATIVA

La narración de los escenarios es un texto que describe el contexto general de la situación de las cadenas de valor en función del cruce entre la variable independiente (eje horizontal) y la variable dependiente (eje vertical). Para realizar el ejercicio realice los siguientes pasos:

- Lea detenidamente la narrativa de cada escenario y asegúrese que ésta representa el contexto de las cadenas de valor teniendo en cuenta los ejes.
- Priorice realizar su lectura teniendo en cuenta además el estado, en cada escenario, de los capitales natural, social, humano, construido.
- Tenga en cuenta que uno de los escenarios planteados puede representar el escenario actual y los demás pueden representar el futuro deseado. Describa cómo se imagina usted ese futuro

PARTE A. REVISIÓN DE LA NARRATIVA DEL ESCENARIO I

Nombre del escenario: El Bosque reaparece nublado

Narrativa: El ordenamiento territorial rural se ha consolidado mediante la formulación e implementación de planes de ordenamiento productivo y la estabilización jurídica de la propiedad en donde predomina la distribución equitativa de la tierra. El modelo de ocupación es adecuado y ha generado procesos prediales de recuperación de áreas de bosque, especialmente palmares que han aumentado el volumen y la calidad de frutos amazónicos recolectados permitiendo el aseguramiento de cantidades suficientes para abastecer la industria FAC, la abundancia del recurso ha incentivado la vinculación de más familias a la cadena y ha aumentado considerablemente la ocupación en la zona especialmente por migración de mano de obra de otras regiones del país. La oferta de mano de obra ha impactado negativamente la remuneración del trabajo y acrecentado la informalidad laboral dada la alta rotación de trabajadores. La afluencia de trabajadores de distintas regiones, costumbres y culturas ha generado un choque cultural entre foráneos, colonos e indígenas que se traduce en conflictos por el territorio. El alto volumen de fruto recolectado, así como el aumento de la calidad y conservación de este, incentivó stakeholders

Fomentado por el:



en virtud de una resolución del Parlamento de la República Federal de Alemania



SSFA 2021 ENTREGABLE 2.1- REPORTE DE METODOLOGÍA.

especialmente de la cadena FAC quienes han llegado al territorio como nuevos actores en busca de tierras para el establecimiento de sus industrias. Como consecuencia se ha generado una burbuja especulativa, incluso sobre predios considerados baldíos de la Nación.

En vista de este nuevo boom sobre las palmas amazónicas, el estado ha desarrollado mecanismos para acercar la oferta del estado a los actores de la cadena de valor.

Supuesto del comportamiento de los capitales:

- Capital social aumenta
- Capital natural aumenta
- Capital producido aumenta
- Capital humano disminuye

PREGUNTA ¿Tiene aportes adicionales a esta narrativa o una narrativa alternativa?

PARTE B. REVISIÓN DE LA NARRATIVA DEL ESCENARIO II

Nombre del escenario: LA SOSTENIBILIDAD NO ES SUFICIENTE

Narrativa: La concentración de la propiedad sigue siendo una problemática importante en la región en donde predominan modelo de ocupación inadecuados en términos de vocación y aptitud del suelo. Sin embargo, se puede apreciar el restablecimiento de áreas de bosques producto de la reconversión productiva de los predios existentes resultado de acuerdos sociales como los Acuerdos de Cero Deforestación y la incorporación de sistemas sostenibles como agroforestería y silvicultura entre otros generando un desplazamiento de mano de obra de los recolectores de frutos amazónicos hacia actividades derivadas de la reconversión productiva.

Supuesto del comportamiento de los capitales:

- Capital social no cambia
- Capital natural aumenta
- Capital social aumenta
- Capital humano no cambia

PREGUNTA ¿Tiene aportes adicionales a esta narrativa o una narrativa alternativa?

PARTE C. REVISIÓN DE LA NARRATIVA DEL ESCENARIO III

Fomentado por el:



en virtud de una resolución del Parlamento de la República Federal de Alemania



SSFA 2021 ENTREGABLE 2.1- REPORTE DE METODOLOGÍA.

Nombre del escenario: (BAU) ASI ESTAMOS

Narrativa: El área de estudio es representativa de la Amazonía colombiana, al presentar un GINI de 0,8 y ser un Núcleo de Alta Deforestación lo cual puede explicar un entorno de desarrollo precario, especialmente relacionados con condiciones de IPM y bajos niveles de nutrición. Las condiciones de la cadena de valor son mayoritariamente extractivistas concentrándose en la recolección de frutos, muchas veces con prácticas de tumba de la palma para favorecer la cría del gusano mojoy, muy apetecido por las culturas locales, especialmente de indígenas. En la recolección del fruto no se observan buenas prácticas (BP) ni en el manejo de la recolección la cual se hace especialmente usando técnicas precarias y con altos niveles de riesgo, especialmente asociados a caídas de altura considerable. No hay aditamentos de seguridad en el trabajo como tampoco formalidad en la vinculación de mano de obra por fuera de la mano de obra familiar. La cadena de valor es incipiente o promisoría ya que las actividades se concentran en el primer eslabón y los eslabones de agregación de valor como la transformación son precarios y los eslabones de comercialización y consumo no se han desarrollado más allá de las dinámicas locales.

Supuesto del comportamiento de los capitales:

Capital social no cambia
Capital natural aumenta
Capital social aumenta
Capital humano no cambia

PREGUNTA ¿Tiene aportes adicionales a esta narrativa o una narrativa alternativa?

PARTE D. REVISIÓN DE LA NARRATIVA DEL ESCENARIO IV

Nombre del escenario: EFICIENCIA CON RENTABILIDAD

Narrativa: El ordenamiento territorial rural se ha consolidado mediante la formulación e implementación de planes de ordenamiento productivo y la estabilización jurídica de la propiedad en donde predomina la distribución equitativa de la tierra. El modelo de ocupación es adecuado, sin embargo las áreas deforestadas persisten lo que ha provocado la disminución de palmas de asai, seje y moriche ocasionando una tendencia decreciente en los volúmenes de recolección del fruto y pérdida de calidad de suelos, desaparición de sumideros de carbono y un posible riesgo por introducción de nuevas especies derivadas de paquetes tecnológicos con aptitud para la Amazonía (TUT).

Supuesto del comportamiento de los capitales:

Fomentado por el:



en virtud de una resolución del Parlamento de la República Federal de Alemania



SSFA 2021 ENTREGABLE 2.1- REPORTE DE METODOLOGÍA.

Capital social aumenta
 Capital natural disminuye
 Capital producido aumenta
 Capital humano aumenta

PREGUNTA ¿Tiene aportes adicionales a esta narrativa o una narrativa alternativa?

Paso 5. Análisis de escenarios

En este paso se harán análisis de retrospcción que den como resultado la identificación del escenario actual y sus causas. Análisis de proyección para modelar el comportamiento de la cadena de valor en los demás escenarios resultantes en los plazos proyectados: 2030 y 2050 y se detectarán los desafíos a través de la técnica DOFA u otra similar y finalmente se seleccionarán los elementos de cada escenario con potencial de mejoramiento de política. Algunas actividades son las siguientes:

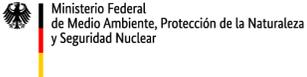
4.1 Análisis retrospectivo
4.2 Anticipar mediante espacios de participación, los cambios del territorio (contexto de la seguridad alimentaria) reales, deseados y temidos.
4.3 Identificar y situar los desafíos estratégicos de las cadenas de valor de palmas amazónicas en función de los objetivos asociados a los factores clave del sistema y que persiguen los diferentes actores en el marco de sus intereses y roles.
4.4 Selección de opciones estratégicas a 2030

El resultado esperado del paso 5 será Análisis de escenarios de política pública con insumos de valoración Multicriterio y valoración económica realizados por el equipo de trabajo.

Agenda para el desarrollo de sesiones de trabajo con actores clave y socialización de documento final

CATEGORÍA	Paso 1 TALLER INTERNO	Paso 2 ENTREVISTAS SEMIESTRUCTURADAS	Paso 3 CONSULTA ACTORES	Paso 4. CONSULTA ACTORES EXTERNOS	PASO 6. SOCIALIZACIÓN NACIONAL
INFORMAL	Sesiones periódicas con equipo de trabajo	ART	Sesiones periódicas con equipo de trabajo		
FORMAL	Taller interno discusión enfoque y definición flujos de información	UPRA, DIRECCIÓN DE BOSQUES, DNP, ADR	DELPHI para construcción GRUPO FOCAL para aprobación	FORO PRESENTACIÓN ANALISIS ESCENARIOS (ZOOM)	Taller presentación resultados

Fomentado por el:



en virtud de una resolución del Parlamento de la República Federal de Alemania



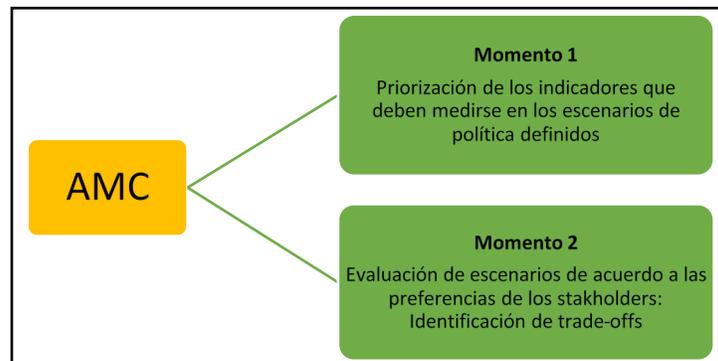
SSFA 2021 ENTREGABLE 2.1- REPORTE DE METODOLOGÍA.

II. METODOLOGÍA PARA LA PRIORIZACIÓN DE INDICADORES Y EL ANÁLISIS DE ESCENARIOS.

La metodología para la selección y priorización indicadores para el análisis de escenarios; así como el análisis de escenarios mismo será el Análisis Multicriterio – AMC. En términos específicos, es una herramienta de apoyo en la toma de decisiones que permite integrar diferentes criterios de acuerdo con la opinión, aunque sea contradictoria, de distintos actores en un solo marco de análisis para obtener una visión integral. Su aplicación en el proyecto cadenas de valor de palmas amazónicas, se enfocará en un primer momento a priorizar los indicadores por tipo de capital (natural, social, humano, construido), que en virtud de su importancia deberán ser medidos en los escenarios establecidos para desarrollar los análisis de política. En síntesis, desde esta perspectiva, el AMC es un mecanismo de ponderación que ayuda a simplificar situaciones complejas, haciendo uso de técnicas matemáticas (teoría de matrices).

A manera de síntesis, y desde una perspectiva gráfica, el AMC en el marco de este estudio será utilizado para desarrollar los dos momentos que son precisados en la figura 5.

Figura 4. Momentos de aplicación del AMC



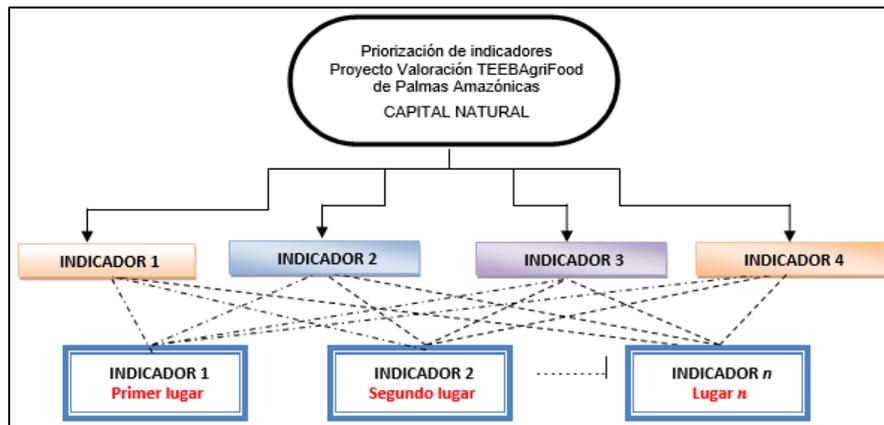
2.1 Aplicación del AMC para priorizar los indicadores a ser medidos en los escenarios de política definidos

Como ya se precisó anteriormente, el AMC desarrolla varios métodos, pero el Proceso Analítico Jerárquico – AHP (Analytic Hierarchy Process) se considera apropiado debido a que a través de un modelo matricial permite jerarquizar una batería de indicadores con base en la calificación que le sea asignada, según la escala de Saaty, a su comparación pareada por parte de distintos expertos. Este método, permite construir un modelo jerárquico que representa el problema objeto de estudio para luego poder deducir, cual o cuales son las mejores alternativas y tomar una decisión final óptima. El

SSFA 2021 ENTREGABLE 2.1- REPORTE DE METODOLOGÍA.

proceso de análisis jerárquico aborda la toma de decisiones mediante la división de situaciones complejas en elementos simples, organizándolos en una estructura jerárquica similar a un árbol (figura 6).

Figura 5. Modelo Jerárquico para la priorización de indicadores



Fuente: Fundación Natura, 2021

En el contexto de la priorización de indicadores, el AHP considera para su desarrollo tres elementos esenciales que son: el Objetivo, que es la meta o finalidad a la cual se pretende llegar con su aplicación técnica (priorizar indicadores); las Alternativas, que son cada uno de los indicadores propuestos por tipo de capital para ser medidos en los escenarios de política definidos; y las Preferencias, corresponden a los valores de peso que son asignados por los expertos encargados de la decisión a cada indicador evaluado. En términos matemáticos, la sumatoria o agregación de los pesos (calificación) dados a todos los indicadores debe de ser igual a la unidad (1).

Con el fin de realizar las comparaciones pareadas de indicadores, con este método se utiliza una escala de valores cuyo rango oscila entre 1 y 9 (Saaty, 1980) para calificar las preferencias relativas según el criterio (conocimiento, experiencia) del grupo de expertos. A continuación, se presentan la escala de más común y la cual se usará para priorizar los indicadores por tipo de capital en el proyecto de Cadenas de valor de palmas amazónicas (Tabla 4).

SSFA 2021 ENTREGABLE 2.1- REPORTE DE METODOLOGÍA.

Tabla 1. Escala de preferencias para calificar la comparación pareada de indicadores

ESCALA DE MEDIDAS DE SAATY

Escala numérica	Escala verbal	Explicación
1	Igual importancia	Los dos elementos contribuyen igualmente a la propiedad o criterio.
3	Moderadamente más importante un elemento que el otro	El juicio y la experiencia previa favorecen a un elemento frente al otro.
5	Fuertemente más importante un elemento que en otro	El juicio y la experiencia previa favorecen fuertemente a un elemento frente al otro.
7	Mucho más fuerte la importancia de un elemento que la del otro	Un elemento domina fuertemente. Su dominación está probada en práctica
9	Importancia extrema de un elemento frente al otro.	Un elemento domina al otro con el mayor orden de magnitud posible

Fuente: Saaty, 1995

Con respecto al sistema matricial, la matriz de comparaciones pareadas contiene el grupo de indicadores que se desean priorizar. Una matriz de orden $n \times n$, permite establecer que sea a_{ij} los elementos de A , donde $i = 1, 2, 3 \dots n$, y $j = 1, 2, 3 \dots n$., entonces A es una matriz cuadrada de comparaciones pareadas de n alternativas, caracterizada porque a_{ij} será igual a 1 cuando se esté comparando una alternativa (indicador) consigo misma. Dicho sistema matricial se precisa a continuación:

$$A = \begin{pmatrix} 1 & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & 1 & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & 1 \end{pmatrix} \quad A^{-1} = \begin{pmatrix} 1 & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ 1/a_{21} & 1 & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ 1/a_{n1} & 1/a_{n2} & \dots & 1 \end{pmatrix}$$

Además se cumple que: $a_{ij} \times a_{ji} = 1$

Finalmente, es importante tener en cuenta que en el marco del método del Proceso Analítico Jerárquico – AHP (Analytic Hierarchy Process) se deben considerar el cumplimiento de los siguientes axiomas:

Axioma 1 = Referido a la condición de juicios recíprocos:

Si A es una matriz de comparaciones pareadas se cumple que $a_{ij} = 1/a_{ji}$

Axioma 2 = Referido a la condición de homogeneidad de los elementos:

Los elementos que se comparan son del mismo orden de magnitud y jerarquía.

Axioma 3 = Referido a la condición de estructura jerárquica o estructura dependiente:

Existe dependencia jerárquica en los elementos de dos niveles consecutivos.

Axioma 4 = Referido a la condición de expectativas de orden de rango:

Las expectativas deben estar representada en la estructura de alternativas

Selección de Indicadores de Stock de

SSFA 2021 ENTREGABLE 2.1- REPORTE DE METODOLOGÍA.

2.2 Aplicación del AMC para la evaluación de escenarios

Una vez se cuente con las variables e indicadores que fundamentan los criterios del estudio: Capital Natural, Capital Construido, Capital Humano y Capital Social al igual que su aplicación para la priorización de indicadores, el proceso AHP también permite organizar los diferentes escenarios a priorizar en un esquema o estructura jerárquica semejante a un árbol como se mostró arriba (Figura 5), lo cual sirve para establecer las correlaciones que deben ser consideradas en el modelo matricial cuyo diseño matemático permitirá establecer, correctamente, las importancias que en materia ordinal puedan llegar a tener las diferentes posibilidades que se cotejen entre sí, posibilidades que para el caso específico del proyecto cadenas de valor de palmas amazónicas corresponderían, como es evidente, a los escenarios de política definidos.

Tabla 2. Valoración de criterios y escenarios

Dimensión / Capital	Importancia relativa	Criterios	Alternativas	Valoraciones	Valoraciones normalizadas
Natural	$P_{ni} \dots P_{nn}$	Servicios Ecosistémicos	4 escenarios	$V_{ni} \dots V_{nn}$	$V_{ni} \dots V_{nn}$
Construido	$P_{ci} \dots P_{cn}$	Construido Maquinaria Equipamiento Financiero	4 escenarios	$V_{ci} \dots V_{cn}$	$V_{ci} \dots V_{cn}$
Social	$P_{si} \dots P_{sn}$	Acceso a tierra Tenencia de tierra Seguridad alimentaria Asociatividad Empoderamiento	4 escenarios	$V_{si} \dots V_{sn}$	$V_{si} \dots V_{sn}$
Humano	$P_{hi} \dots P_{hn}$	Demográfico Educación Salud	4 escenarios	$V_{hi} \dots V_{hn}$	$V_{hi} \dots V_{hn}$

Tiene importancia recalcar, que con la aplicación del AHP se busca priorizar escenarios de política, estos corresponden a las alternativas en el sistema matricial que se construye para que los expertos, según sus preferencias, asignen valores de peso a la decisión que tomen con respecto a la importancia que tenga uno sobre el otro (Tabla 2); esto a partir de los cambios observados en cada uno de los criterios de estudio. Estas preferencias, se expresan con la escala definida por Thomas Saaty (1980), y la cual se presenta en la tabla 4 de este mismo documento técnico, considerando que será utilizada en el contexto del proyecto de Cadenas de valor de palmas amazónicas para “priorizar” evaluar también, en este segundo momento¹ del AMC, el escenario de política que mejor revela las preferencias de los

¹ Se debe recordar, que el primer momento de la aplicación del método del Proceso Analítico Jerárquico es en la priorización de los indicadores a ser medidos en los distintos escenarios de política definidos.

Fomentado por el:



en virtud de una resolución del Parlamento de la República Federal de Alemania



SSFA 2021 ENTREGABLE 2.1- REPORTE DE METODOLOGÍA.

stakeholders respecto a aspectos como el aprovechamiento sostenible, conservación de bosques, e impactos socio-económicos.

Además, vale la pena indicar que los atributos cualitativos serán reclasificados en variables ordinales numéricas. Una vez todos los atributos de los criterios presenten una escala numérica ordinal, continua o discreta, se procederá con la normalización. Con esto se aplica el mismo procedimiento anterior indicado en el apartado anterior para la priorización de los indicadores, en este caso de los escenarios.

III. APROXIMACIÓN METODOLÓGICA PARA LA MEDICIÓN DE STOCKS DE CAPITAL, Y FLUJOS DE SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

3.1 Stocks de Capital Social, Humano y Construido

La metodología a emplear corresponde a un estudio documental, en el cual se consultarán distintas fuentes oficiales, entre ellas el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) y el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) (Tabla 1). Los microdatos pertenecientes a los municipios de interés serán seleccionados y extraídos según la Codificación de la División Político-Administrativa de Colombia (DIVIPOLA); con esto se, se almacenan en hojas de cálculo, donde se totalizan los conteos o estadísticos descriptivos de las variables, de acuerdo con su escala de medida, con implementación de tablas dinámicas. Posteriormente, se calculan los indicadores representativos, correspondientes a proporciones y razones, que relacion algunas variables relevantes, con el objetivo de generar información para la caracterización socio-económica del área de estudio

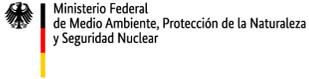
Tabla 1. Conjuntos de datos consultados para la caracterización socio-económica del área de estudio.

Conjunto de datos	Fuente
Capa cartográfica de tipos de vías, cartografía básica del territorio colombiano.	(IGAC, 2017)
Capa cartográfica de los municipios de Colombia, Marco Geo-estadístico Nacional.	(DANE, 2020)
Micro-datos del Tercer Censo Nacional Agropecuario.	(DANE, 2017)
Micro-datos de las Proyecciones de Población en Colombia (2019-2026), derivadas del Censo de Población (2018).	(DANE, 2018)

3.2 Stocks de Capital Natural

De acuerdo con el enfoque de TEEB Agrifood, el capital natural, corresponde a los ecosistemas, biodiversidad y recursos naturales que sustentan la economía, la sociedad y el bienestar individual (Wittmer et al., 2010; Mark et al., 2020). Sin embargo, aun cuando se ha avanzado en el reconocimiento de la importancia capital natural y sus servicios ecosistémicos, en muchos casos se sigue acelerando la

Fomentado por el:



en virtud de una resolución del Parlamento de la República Federal de Alemania



SSFA 2021 ENTREGABLE 2.1- REPORTE DE METODOLOGÍA.

pérdida de capital natural sin reconocer el valor de lo que se está perdiendo (Wittmer et al., 2010). Desde esta perspectiva, es clave poder avanzar en el conocimiento del capital natural para regiones de gran importancia como la Amazonia Colombiana, y en particular zonas con alto grado de intervención como el Departamento del Caquetá (CEPAL & Patrimonio Natural-Fondo, 2013).

Conforme con lo anterior, para identificar y caracterizar el capital natural a nivel general y a la escala de subzona hidrográfica en una cuenca priorizada para la valoración de servicios ecosistémicos se identifican algunos insumos clave para entender, de manera espacial la distribución de coberturas y ecosistemas clave. Así mismo, a partir de información sobre estratos de intervención y conflictos de uso del suelo, se establecen áreas que dentro de la cuenca pueden presentar grados de conflicto importantes que pueden poner en riesgo ecosistemas clave y por ende el flujo de servicios ecosistémicos.

Como parte del ejercicio de caracterización de los stocks de capital natural, la metodología abordada comprende el geoprocusamiento de información sobre coberturas y uso del suelo, ecosistemas, estratos de intervención y conflictos de uso del suelo para la cuenca priorizada, con el fin de identificar áreas comunes de ecosistemas estratégicos y coberturas del suelo en algún grado de intervención o conflicto. Como resultados de este ejercicio se tendrá la identificación los stocks de ecosistemas y coberturas que se encuentran afectados por diferentes tipos de conflictos de uso del suelo, lo cual permite contar con insumos para establecer escenarios de cambio de usos del suelo para la modelación y valoración de servicios ecosistémicos. En este sentido se presenta en la tabla 5 los indicadores propuestos en relación con los stocks de capital natural.

Tabla 3. Indicadores propuestos para los stocks de capital natural en la cuenca priorizada

Indicador	Descripción	Unidades	Fuente de información
Coberturas naturales	Porcentaje de coberturas vegetales en la cuenca priorizada	%	Sistema de Información Ambiental de la Amazonia Colombiana (SIATAC)
Coberturas de palmas	Porcentaje de coberturas de Palmares en la cuenca priorizada	%	SIATAC
Coberturas antrópicas	Porcentaje de coberturas relacionadas con actividades antrópicas (Pastos, vegetación secundaria, cultivos, zonas quedadas, tejido urbano) en la cuenca priorizada	%	SIATAC

Fomentado por el:



en virtud de una resolución del Parlamento de la República Federal de Alemania



SSFA 2021 ENTREGABLE 2.1- REPORTE DE METODOLOGÍA.

Conflictos por sobreutilización	Porcentaje de conflictos de uso del suelo en la cuenca relacionados con la sobreutilización	%	Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC)
Conflictos por subutilización	Porcentaje de conflictos de uso del suelo en la cuenca relacionados con la subutilización	%	(IGAC)
Uso adecuado del suelo	Porcentaje de áreas en uso adecuado del suelo	%	(IGAC)
Ecosistemas de bosque en zonas de alta intervención	Área de ecosistemas boscosos que se encuentran en zonas de alta intervención en la cuenca priorizada. Se obtiene a partir de la intersección de capas de ecosistemas y estratos de intervención en la región Amazónica Colombiana	Hectáreas	Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH) y SIATAC
Coberturas boscosas con conflictos por sobreutilización	Área de coberturas boscosas que presentan conflictos de uso del suelo relacionados con la sobreutilización. Se obtiene a partir de la intersección de capas de coberturas y conflictos de uso del suelo.	Hectáreas	SIATAC - IGAC

Fuente: Elaboración propia

3.3 Flujos de Servicios Ecosistémicos.

El enfoque metodológico para la modelación y valoración biofísica del flujo de servicios ecosistémicos priorizados será la herramienta INVEST para el área de estudio priorizada en el marco del análisis de cadenas de valor de Palmas Amazónicas con la metodología Teeb Agrifood. Los servicios ecosistémicos a contemplar son:

- Control de la degradación del suelo - control de erosión: Las palmas cumplen una función muy importante en la formación y amarre del suelo. Esta función se ve reflejada en el control de la erosión considerada como la capacidad de los ecosistemas de retener los sedimentos y reducir la pérdida de suelo por erosión.

Fomentado por el:



en virtud de una resolución del Parlamento de la República Federal de Alemania



SSFA 2021 ENTREGABLE 2.1- REPORTE DE METODOLOGÍA.

- Mejora en la provisión de agua: Corresponde a la capacidad de los ecosistemas para filtrar agua y brindar recurso hídrico para los diferentes usos.
- Incremento de la regulación hídrica: Capacidad de los ecosistemas de regular los flujos de agua atenuando, tanto los picos de déficit como de exceso de agua, lo que permite su aprovechamiento de manera controlada.
- Mitigación y adaptación al cambio climático: Los ecosistemas de palmas amazónicas favorecen la captura y almacenamiento de carbono, toda vez que su aprovechamiento, si es desarrollado de manera tradicional y sostenible, no implica la tala de bosques. En este sentido, se resalta el potencial de estos ecosistemas para reducir la emisión de gases efecto invernadero y favorecer la mitigación al cambio climático.

A continuación, se presenta la aproximación analítica y métodos a emplear para la valoración biofísica de los Servicios Ecosistémicos identificados:

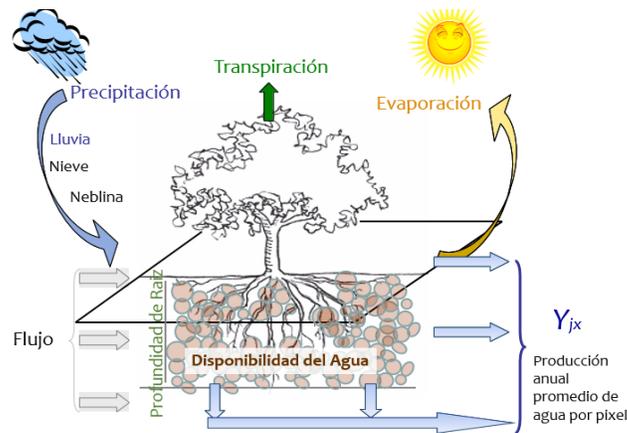
3.3.1 Provisión de agua

La provisión de agua corresponde la cantidad de agua por escorrentía superficial que se presenta en una cuenca hidrográfica y que es utilizada para satisfacer la demanda hídrica para los diferentes usos. Desde este punto de vista, el modelo de Producción Anual de Agua de InVEST, considera una aproximación al balance hídrico de largo plazo a partir del enfoque de (Budyko, 1958) para establecer la cantidad de agua de escorrentía disponible para diferentes usos. En este sentido, el modelo considera la variabilidad anual del volumen de agua teniendo en cuenta los cambios en la cobertura, y uso del suelo, así como los patrones de precipitación, evapotranspiración e infiltración de agua (Sharp et al., 2018).

El modelo de producción anual de agua de InVEST estima la contribución espacial de agua en una cuenca, dadas sus diferencias en términos de paisaje, uso del suelo y la relación suelo, atmósfera y vegetación. De esta forma, el modelo brinda información sobre cómo los cambios en los patrones de uso de la tierra afectan la producción de agua a nivel superficial para su aprovechamiento hacia los diferentes usos. La cantidad de agua estimada por píxel se calcula a partir de la diferencia entre la precipitación y la evapotranspiración, con lo cual es posible representar la heterogeneidad de los factores impulsores clave en la producción de agua a nivel de cuenca (Sharp et al., 2018). El diagrama conceptual del método simplificado de balance hídrico se presenta en la Figura 9

SSFA 2021 ENTREGABLE 2.1- REPORTE DE METODOLOGÍA.

Figura 6. Diagrama conceptual de balance hídrico utilizado en el modelo de producción de agua de InVEST



Fuente: Adaptado de (Sharp et al., 2018)

Limitaciones

- El modelo no pretende estimar la producción de agua a nivel detallado a escala mensual, diaria u horaria, sino que brinda información sobre la heterogeneidad espacial de la producción y provisión de agua a nivel anual.
- El modelo puede presentar imprecisiones al momento de considerar patrones complejos de uso y cobertura del suelo, así como la geología subyacente.
- Ya que el modelo no calcula la producción de agua en diferentes escalas temporales, es posible que no represente adecuadamente las relaciones temporales de cambios en el paisaje en la generación de los flujos de agua, lo cual debe considerarse con especial atención al momento de evaluar tendencias de cambio climático. Aún así, el modelo proporciona una aproximación inicial sobre la influencia de la cobertura del suelo en la provisión de agua en una cuenca.
- El modelo simplifica significativamente la demanda de agua para usos antropocéntricos, ya que para cada cobertura de suelo se utiliza un solo valor de demanda hídrica, lo cual puede subestimar los múltiples aspectos de la demanda en una cuenca.

Información necesaria

SSFA 2021 ENTREGABLE 2.1- REPORTE DE METODOLOGÍA.

En la Tabla 6 se presenta la información necesaria para el modelo de provisión de agua de InVEST.

Tabla 4. Información necesaria para el modelo de producción de agua de InVEST

Información	Descripción	Formato	Fuente
Precipitación	Precipitación promedio anual en mm.	Ráster	Estaciones climáticas del IDEAM.
Evapotranspiración de referencia	Pérdida de agua del suelo en mm por evaporación y transpiración de una superficie de referencia (pasto) (Allen, Pereira, Raes, & Smith, 1998).	Ráster	Estimación a partir del método de penman monteith (Allen, Pereira, Raes, & Smith, 1998) con base en la información de temperaturas máximas y mínimas de estaciones climáticas del IDEAM. d
Profundidad efectiva del suelo	Capa con los valores de la profundidad del suelo en mm donde se restringe la penetración de las raíces de las plantas.	Ráster	Estudio de suelos del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) para el Departamento de Caquetá.
Fracción de agua disponible para las plantas	Capa con los valores del contenido de agua disponible para las plantas (Valores de 0 a 1).	Ráster	Valores obtenidos a partir de la clase textural identificada para cada unidad cartográfica de suelo representada en el estudio de suelos del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) para el Departamento de Caquetá.
Cobertura y uso del suelo	Capa con códigos numéricos asociados a un tipo específico de cobertura del suelo para la cuenca.	Ráster	Leyenda Nacional de Coberturas, disponible en el Sistema de información Ambiental Colombiano (SIAC).
Cuenca	Polígono de la cuenca para el cual se estimará la cantidad de agua producida a nivel anual.	Shape	Delimitación a partir de modelo de elevaciones.
Subcuencas	Polígono de las subcuencas que conforman la cuenca hidrográfica.	Shape	Delimitación a partir de modelo de elevaciones.
Tabla biofísica	Tabla con los valores de los códigos y coeficiente kc asociados a cada tipo de cobertura y	Tabla csv	Literatura sobre valores de coeficiente de uso consuntivo Kc.
Parámetro Z	Valor que refleja la distribución estacional de la precipitación. Puede ser utilizado para la calibración del modelo	Unidad	Valor más apropiado para la calibración del modelo.
Tabla de demanda hídrica	Tabla con la información de la demanda de agua para cada cobertura.	m3/píxel	Información de demanda hídrica del Plan de Ordenación y Manejo de cuenca o estudios nacionales del agua.

Fomentado por el:



en virtud de una resolución del Parlamento de la República Federal de Alemania



SSFA 2021 ENTREGABLE 2.1- REPORTE DE METODOLOGÍA.

Fuente: Adaptado de (Sharp et al., 2018)

Resultados

En la Tabla 7 se presentan los resultados generados por el modelo de producción de agua de InVEST.

Tabla 5 Resultados del modelo de producción de agua de InVEST.

Resultados	Descripción	Formato
Fractp	Fracción media de la precipitación que se evapora a nivel de píxel	Ráster
AET	Evapotranspiración real	Ráster
Wyield	Producción de agua por píxel	Ráster
Subwatershed_results_wyield	Capa con los valores de precipitación (mm), evapotranspiración potencial (mm) evapotranspiración real (mm), rendimiento hídrico promedio (mm) y volumen de agua total (m3) para cada subcuenca a nivel multianual.	Shape
Watershed_results_wyield	Capa con los valores de precipitación (mm), evapotranspiración potencial (mm) evapotranspiración real (mm), rendimiento hídrico promedio (mm) y volumen de agua total (m3), consumo total de agua (m3), volumen medio de consumo de agua en m3/ha, volumen de agua disponible (m3) y rendimiento de volumen de agua disponible en m3/ha para cada subcuenca a nivel multianual.	Shape

Fuente: Adaptado de (Sharp et al., 2018)

3.3.2 Regulación hídrica

El servicio ecosistémico de regulación hídrica refleja la capacidad de los ecosistemas naturales para regular los picos de caudal. Es decir, favorecer la provisión de un caudal constante, lo que permite que en época de sequía los flujos de agua no sean significativamente bajos y se presente desabastecimiento hídrico, y de igual forma, que durante la época de invierno los caudales reduzcan su magnitud lo que disminuye el riesgo de inundaciones (García, 2007). Desde esta perspectiva, el modelo de rendimiento estacional de agua de InVEST se aproxima al análisis del efecto de la regulación hídrica en cuencas

Fomentado por el:



en virtud de una resolución del Parlamento de la República Federal de Alemania



SSFA 2021 ENTREGABLE 2.1- REPORTE DE METODOLOGÍA.

hidrográficas a partir de la configuración de uso del suelo y las relaciones climatológicas que se presenten en una determinada región a partir del análisis de los flujos estacionales de un cuerpo de agua (Sharp et al., 2018).

El modelo de rendimiento estacional de agua de InVEST brinda información sobre la contribución espacial de parcelas de un territorio para la generación de flujo base y flujo rápido. El modelo calcula índices espaciales que cuantifican la contribución relativa de una parcela de terreno a la generación de dichos flujos. El modelo no brinda estimaciones cuantitativas sobre el flujo base, solo brinda información sobre las contribuciones relativas a nivel de píxel como una forma de aproximarse al servicio ecosistémico de regulación hídrica desde el punto de vista espacial (Sharp et al., 2018).

La comprensión del efecto de la gestión del paisaje en el flujo estacional de agua es de gran importancia para la administración de áreas de importancia estratégica en cuencas hidrográficas. La contribución de una parcela de tierra al flujo de las corrientes depende de diferentes factores ambientales relacionados con el clima, el suelo, la vegetación, la pendiente y la posición de trayectoria del flujo. El Agua que fluye a través del paisaje se evapora, transpira, se deposita en un sumidero o sale de la cuenca como un flujo profundo de agua subterránea. Desde este punto de vista y de acuerdo con (Sharp et al., 2018), un píxel que representa un punto determinado de una cuenca, presenta dos enfoques con relación al rendimiento hídrico:

- El primero equipara la cantidad neta de agua generada en un píxel con la precipitación, menos las pérdidas por evaporación en ese píxel. Este enfoque no considera la disposición final del agua generada en el píxel; es decir, no tiene en cuenta si el agua alimenta otros flujos o si se evapora o se retira en algún lugar a lo largo de su trayectoria. Representa el potencial para generar flujo de agua en la corriente, más no la generación real de flujo.
- El segundo enfoque considera el agua de una parcela que realmente pasa a formar parte de un flujo de una corriente. Por lo tanto, si una parcela genera agua que luego se evapora, la contribución sería nula. En este sentido, representa el flujo real generado en un píxel.

Conforme con lo anterior, el modelo de rendimiento estacional de agua, utiliza estos dos enfoques para desarrollar tres índices, uno para el flujo rápido, uno para recarga (flujo base potencial) y otro para el flujo base real. El modelo considera como flujo base la generación de agua con tiempos de residencia en una cuenca con una temporalidad de meses a años, mientras que el flujo rápido representa la generación de flujo de corriente con tiempos de residencia de horas a días.

Limitaciones

SSFA 2021 ENTREGABLE 2.1- REPORTE DE METODOLOGÍA.

- El modelo de rendimiento estacional de agua utiliza un enfoque simplificado para estimar el flujo de agua rápido y el flujo base, lo que puede subestimar las complejidades del movimiento del agua en una cuenca. El flujo rápido se basa principalmente en el número de curva, por lo que no se considera la topografía. Por su parte, para el flujo base, aún cuando el modelo utiliza un enfoque basado en relaciones físicas, las ecuaciones son bastante simplificadas, tanto a escala temporal como espacial, lo que puede aumentar la incertidumbre de los cálculos. Por lo tanto, solo se recomienda usar los resultados a manera de índices.
- Ya que el modelo genera como resultados índices de los diferentes flujos, no es posible calibrar el modelo de forma tradicional, por lo cual se recomienda la aplicación de otros modelos con el fin de comparar los resultados.

Información necesaria

En la Tabla 8 se presenta la información necesaria para el modelo de provisión de agua de InVEST.

Tabla 6. Información necesaria para el modelo de rendimiento estacional de agua de InVEST

Información	Descripción	Formato	Fuente
Precipitación mensual	Precipitación mensual multianual anual en mm, 1 ráster para cada mes	Ráster	Estaciones climáticas del IDEAM.
Evapotranspiración de referencia mensual	Pérdida de agua del suelo en mm por evaporación y transpiración de una superficie de referencia (pasto) a nivel mensual multianual (Allen, Pereira, Raes, & Smith, 1998). Se requieren 12 ráster, uno para cada mes.	Ráster	Estimación a partir del método de penman monteith (Allen, Pereira, Raes, & Smith, 1998) con base en la información de temperaturas máximas y mínimas de estaciones climáticas del IDEAM.
Modelo de elevación digital	Capa uniforme con información sobre alturas del terreno.	Ráster	Imágenes satelitales de proyectos adelantados por misiones de la NASA.
Cobertura y uso del suelo	Capa con códigos numéricos asociados a un tipo específico de cobertura del suelo para la cuenca.	Ráster	Leyenda Nacional de Coberturas, disponible en el Sistema de Información Ambiental Colombiano (SIAC).
Grupo de suelo	Capa con la información de los grupos hidrológicos de suelos en la cuenca (Ven Te, 1984).	Ráster	Estudio de suelos del Departamento de Caquetá.

SSFA 2021 ENTREGABLE 2.1- REPORTE DE METODOLOGÍA.

Cuenca	Polígono de la cuenca para el cual se estimará la cantidad de agua producida a nivel anual.	Shape	Delimitación a partir del modelo de elevaciones.
Tabla biofísica	Tabla con los valores de los códigos, coeficiente kc y valores de número de curva CN asociados a cada tipo de cobertura y	Tabla csv	Literatura sobre valores de coeficiente de uso consuntivo Kc y tabla de valores CN para cada cobertura obtenidos a partir de la literatura.
Tabla de eventos de lluvia	Tabla con la información sobre el número de eventos de lluvia promedio para cada mes del año.	Tabla csv	Estaciones climáticas del IDEAM.
Umbral de acumulación de flujo	Mínima cantidad de píxeles que se deben considerar para formar un flujo.	Unidad	Ráster de flujo acumulado obtenido a partir del modelo de elevación digital de la cuenca.
Parámetros alpha, beta y gamma	Parámetros del modelo usados para fines investigativos sobre posibles calibraciones. Se recomienda usar los valores predeterminados de 0.083 para alpha y 1 para beta y gamma.	Unidad	Manual del usuario de InVEST para el modelo de rendimiento estacional de agua (Sharp, y otros, 2018).

Fuente: Adaptado de (Sharp et al., 2018)

Resultados

En la Tabla 9 se presentan los resultados generados por el modelo de rendimiento estacional de agua de InVEST.

Tabla 7. Resultados generados por el modelo de rendimiento estacional de agua de InVEST

Resultados	Descripción	Formato
B_.tif	Capa de índices de flujo base de un píxel.	Ráster
B_sum.tif	Capa de índices de la contribución al flujo base de todos los píxeles aguas arriba.	Ráster
CN_.tif	Capa con los valores de número de curva para la cuenca.	Ráster
L_.tif	Capa con el índice de recarga de agua local disponible	Ráster

Fomentado por el:



en virtud de una resolución del Parlamento de la República Federal de Alemania



SSFA 2021 ENTREGABLE 2.1- REPORTE DE METODOLOGÍA.

QF_.tif	Capa de valores de flujo rápido en mm	Ráster
Vri_.tif	Capa de valores de contribución positiva o negativa a la recarga de agua	Ráster

Fuente: Adaptado de (Sharp et al., 2018)

3.3.3 Control de erosión

La modelación del servicio ecosistémico de control de erosión o retención de sedimentos estima la pérdida anual de suelo de una parcela de tierra, con lo cual se puede evaluar los costos evitados de sedimentos exportados a partir de diferentes escenarios definidos en la valoración. Teniendo en cuenta que uno de los factores determinantes en la pérdida de suelo por erosión corresponde al tipo de suelo y al uso que se le da, se usó la herramienta InVEST, para el mapeo de servicios ecosistémicos. El modelo basa su funcionamiento en la Ecuación Universal de Pérdida de Suelos (RUSLE) (PNUD, 2013), la cual integra información sobre los factores de uso del suelo y las propiedades del suelo, así como el modelo de elevaciones digitales y precipitaciones. De esta forma, el modelo arroja cálculos por píxel que permiten representar la heterogeneidad del paisaje. La ecuación universal de pérdida de suelo (RUSLE) (Wischmeier, & Smith, 1978), integra información sobre uso de la tierra, patrones de las propiedades del suelo, altitud, precipitaciones y datos climáticos para estimar la erosión del suelo en una celda determinada.

Limitaciones

- Entre las principales limitaciones del modelo se destaca que la ecuación utilizada para el cálculo de la pérdida de suelo tiene un alcance limitado, y solo representa los procesos de erosión laminar y en drenajes. Así mismo, la ecuación ha presentado rendimientos limitados en algunas áreas (Sharp et al., 2018). Por lo cual se recomienda considerar información localizada sobre los parámetros R, K, C, P.
- El modelo es muy sensible a los parámetros de calibración k e IC0 que no están basados en relaciones físicas, por lo cual se recomienda interpretar con precaución los resultados y ser conscientes de las limitaciones de las estimaciones.
- Dada la simplicidad del modelo y el bajo número de parámetros de entrada, los resultados son muy sensibles a la información ingresada, por lo cual se recomienda utilizar información lo más localizada posible de acuerdo con las condiciones del área de estudio.

SSFA 2021 ENTREGABLE 2.1- REPORTE DE METODOLOGÍA.

Información necesaria

En la Tabla 10 se presenta la información necesaria para el modelo de retención de sedimentos de INVEST.

Tabla 8. Información necesaria para el modelo de retención de sedimentos

Información	Descripción	Formato	Fuente
Modelo de elevación digital.	Capa uniforme con información sobre alturas del terreno.	Ráster	Imágenes satelitales de proyectos adelantados por misiones de la NASA.
Índice de erosividad de la lluvia.	Considera la capacidad de la lluvia para erosionar el suelo, es uno de los factores que entra en la ecuación universal de pérdida de suelo revisada (RUSLE).	Ráster	Cálculo con base a la ecuación del Índice Modificado de Fournier (IMF) (Arnoldus, 1997)
Factor K (Erodabilidad del suelo)	Mide el grado por el cual un suelo es susceptible a erosionarse. Es una de las variables de entrada de la RUSLE.	Ráster	Estudio de suelos del IGAC para el departamento de Caquetá. La clase textural permite una clasificación del factor K.
Cobertura y uso del suelo	Capa con códigos numéricos asociados a un tipo específico de cobertura del suelo para la cuenca.	Ráster	Leyenda Nacional de Coberturas, disponible en el Sistema de Información Ambiental Colombiano (SIAC).
Factor C	Mide la influencia de diferentes tipos de cultivo para erosionar el suelo. Ahora se cuenta con mayor bibliografía de estudios relacionados con la erosión para obtener este valor.	Dato incluido en la tabla biofísica	Referencias Bibliográficas.
Factor P	Factor que considera las prácticas de manejo, cuando se presentan en los diferentes cultivos (Wischmeier, & Smith, 1978).	Dato incluido en la tabla biofísica	Este valor cambia de acuerdo con la aplicación de diferentes prácticas de manejo en los cultivos. (Para el presente caso no se consideraron prácticas de manejo en la cuenca, por lo tanto, se toma el valor de 1).
Umbral de acumulación de flujo	Mínima cantidad de píxeles que se deben considerar para formar un flujo.	Unidad	Ráster de flujo acumulado obtenido a partir del modelo de elevación digital de la cuenca.
Borselli k - Borselli ICO	Parámetros de calibración que determinan la forma de la relación entre la conectividad hidrológica (el grado de conexión de	Unidad	Parámetros de calibración que se ajustarán a partir de los resultados de la modelación.

SSFA 2021 ENTREGABLE 2.1- REPORTE DE METODOLOGÍA.

	parcelas de tierra al arroyo) y la proporción de entrega de sedimentos		
Max SDR	Cantidad máxima de sedimentos exportados que puede alcanzar un píxel, que es una función de la textura del suelo	Unidad	Parámetro de calibración que se ajustará a partir de los resultados de la modelación.

Fuente: Adaptado de (Sharp et al., 2018)

Resultados

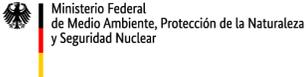
En la Tabla 11 se presentan los resultados generados por el modelo de retención de sedimentos de InVEST.

Tabla 9. Resultados del modelo de retención de sedimentos de InVEST

Resultados	Descripción	Formato
sed_export_.tif	Capa de sedimentos exportados en Ton/píxel.	Ráster
sed_retention_.tif	Capa de retención de sedimentos con referencia a una cuenca donde todos los tipos de cobertura del suelo corresponden a áreas degradadas o suelo desnudo.	Ráster
sed_retention_index_.tif	Índice de retención de sedimentos utilizado para identificar áreas que contribuyen en mayor o menor medida al control de la erosión en la cuenca.	Ráster
watershed_results_sdr_.shp	Capa vector con la información sobre sedimentos totales exportados en Ton/cuenca y sedimentos retenidos en Ton/cuenca.	Shape

Fuente: Adaptado de (Sharp et al., 2018)

Fomentado por el:



en virtud de una resolución del Parlamento de la República Federal de Alemania



SSFA 2021 ENTREGABLE 2.1- REPORTE DE METODOLOGÍA.

3.3.4 Almacenamiento y secuestro de carbono

El servicio ecosistémico de almacenamiento de carbono es de gran importancia ya que ayuda a la adaptación al cambio climático provocado por el aumento de la emisión de gases efecto invernadero (Sharp et al., 2018). En este sentido, el modelo de secuestro y almacenamiento de carbono de InVEST permite aproximarse a la cuantificación de dicho servicio ecosistémicos a partir de mapas de uso del suelo y de información sobre biomasa aérea, biomasa subterránea, suelo y materia orgánica muerta (Tabla 12) para establecer la cantidad de carbono almacenada en un área determinada (Pardos, 2010). Con esta información se estima la cantidad neta de carbono almacenada en un área determinada en diferentes escenarios (Sharp et al., 2018).

Tabla 10 Tabla 1-7. Depósitos de carbono.

Biomasa aérea - Material vegetal vivo por encima del suelo
Biomasa subterránea - Sistemas de raíces vivas de la biomasa aérea
Materia orgánica del suelo - Componente orgánico del suelo
Materia orgánica muerta - Basura y madera muerta

Fuente: Adaptado de (Pardos, 2010).

Análisis de escenarios REDD

A partir del modelo de carbono desarrollado se puede realizar opcionalmente un análisis de escenarios de acuerdo con un marco de Reducción de Emisiones por Degradación y Deforestación de los Bosques (REDD) o REDD +, el cual es un esquema para la reducción de emisiones en el que los países que reducen las emisiones de la deforestación pueden verse monetariamente favorecidos. Para realizar el análisis de escenarios de REDD, es necesario considerar un escenario de cambio de uso del suelo a futuro, el cual

Fomentado por el:



en virtud de una resolución del Parlamento de la República Federal de Alemania



SSFA 2021 ENTREGABLE 2.1- REPORTE DE METODOLOGÍA.

entrará a formar parte del modelo para estimar los cambios en el almacenamiento y secuestro de carbono (Sharp et al., 2018).

Limitaciones

- El modelo simplifica el ciclo de carbono, por lo cual este puede funcionar con poca información.
- El modelo asume que ninguno de los tipos de LULC en el paisaje está ganando o perdiendo carbono en el tiempo. Por lo cual, se plantea que los tipos de LULC presentan un nivel de almacenamiento fijo igual al promedio de los niveles de almacenamiento medidos dentro del mismo.
- Los únicos cambios en el almacenamiento de carbono en el tiempo se generan por la variación de un tipo de LULC a otro. Por lo cual, todo píxel que no cambie su tipo de LULC recibirá un valor de secuestro de 0 a lo largo del tiempo.

Información necesaria

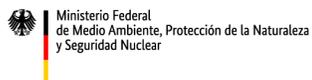
En la Tabla 13 se presenta la información necesaria para el modelo de almacenamiento y secuestro de carbono de InVEST.

InVEST

Tabla 11. Información necesaria para el modelo de almacenamiento y secuestro de carbono

Información	Descripción	Formato	Fuente
Cobertura y uso del suelo	Capa con códigos numéricos asociados a un tipo específico de cobertura del suelo para la cuenca.	Ráster	Leyenda Nacional de Coberturas, disponible en el Sistema de información Ambiental Colombiano (SIAC).
Reservas de carbono: en biomasa aérea	Tabla con los datos de densidad de carbono en biomasa aérea (megagramos/hectárea)	Tabla CSV	La metodología del 2006 del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC) para determinar los inventarios de gases de efecto invernadero en el sector de la agricultura, la silvicultura y otros usos de la tierra (AFOLU)

Fomentado por el:



en virtud de una resolución del Parlamento de la República Federal de Alemania



SSFA 2021 ENTREGABLE 2.1- REPORTE DE METODOLOGÍA.

Reservas de carbono: en biomasa subterránea	Tabla con los datos de densidad de carbono en biomasa subterránea (megagramos/hectárea)	Tabla CSV	Las estimaciones por defecto de la proporción raíz a brote se dan en la Tabla 4.4 en la p. 4.49 del IPCC (2006) por ecorregión. En la Sección 3.5 de Brown (1997) también se dan estimaciones generales de esta relación.
Reservas de carbono: en el suelo	Tabla con los datos de densidad de carbono en el suelo (megagramos/hectárea)	Tabla CSV	Si no se dispone de estimaciones de C del suelo locales o regionales, las estimaciones por defecto pueden consultarse en el IPCC (2006)
Reservas de carbono: en materia orgánica muerta	Tabla con los datos de densidad de carbono en materia muerta (megagramos/hectárea)	Tabla CSV	Si no se dispone de estimaciones locales o regionales de carbono almacenado en materia orgánica muerta, se pueden asignar valores predeterminados del IPCC (2006)
Cobertura terrestre futura	Capa con códigos numéricos asociados a un tipo específico de cobertura del suelo para la cuenca.	Ráster	Leyenda Nacional de Coberturas, disponible en el Sistema de información Ambiental Colombiano (SIAC).
Año actual del calendario de cobertura terrestre	El año representado por el mapa LULC actual, para usar en el cálculo del secuestro y los valores económicos	Unidad	Leyenda Nacional de Coberturas, disponible en el Sistema de información Ambiental Colombiano (SIAC).
Año calendario futuro de la cobertura terrestre	El año representado por el mapa Future LULC, para usar en el cálculo del secuestro y los valores económicos	Unidad	Leyenda Nacional de Coberturas, disponible en el Sistema de información Ambiental Colombiano (SIAC).
Política REDD	Capa con códigos numéricos asociados a un tipo específico de cobertura del suelo para la cuenca.	Ráster	Leyenda Nacional de Coberturas, disponible en el Sistema de información Ambiental Colombiano (SIAC) y el desarrollo de la metodología descrita para el análisis de escenarios REDD.

Fuente: Adaptado de (Sharp et al., 2018).

Fomentado por el:



en virtud de una resolución del Parlamento de la República Federal de Alemania



SSFA 2021 ENTREGABLE 2.1- REPORTE DE METODOLOGÍA.

Resultados

En la Tabla 14 se presentan los resultados generados por el modelo de almacenamiento y secuestro de carbono de InVEST.

Tabla 12. Resultados del modelo de almacenamiento y secuestro de carbono de InVEST.

Resultados	Descripción	Formato
report_.html	resumen de todos los datos calculados por el modelo	HTML
tot_c_cur_.tif tot_c_fut_.tif tot_c_redd_.tif	Muestran la cantidad de carbono almacenado en Mg en cada píxel para los escenarios actual, futuro y REDD.	Ráster
delta_cur_fut_.tif delta_cur_redd.tif	Capas que muestran la variación de carbono almacenado entre el paisaje futuro / REDD y el paisaje actual. Los valores están en Mg por píxel.	Ráster
c_above_ [Suffix] .tif	Capa de los valores de carbono sobre el suelo, mapeado de la tabla Carbón Pools al LULC.	Ráster
c_below_ [Sufijo] .tif	Capa de valores de carbono subterráneo, mapeado de la tabla Carbón Pools al LULC	Ráster
c_dead_ [Suffix] .tif	Capa de valores de carbono muerto, mapeado de la tabla Carbón Pools al LULC.	Ráster
c_soil_ [Suffix] .tif	Capa de valores de carbono del suelo, mapeado de la tabla Carbón Pools al LULC.	Ráster
tmp_work_tokens	Directorio donde se almacenan los metadatos que se utilizan normalmente para evitar que se vuelvan a calcular. Aquí no se almacenan resultados del modelo	-

Fuente: Adaptado de (Sharp, y otros, 2018).

IV. ESTRATEGIA METODOLÓGICA PARA LA VALORACIÓN DEL IMPACTO ECONÓMICO DE LAS CADENAS DE VALOR DE PALMAS AMAZÓNICAS

Para la estimación del impacto económico implícito en cada escenario de políticas públicas considerado, se toma como punto de partida dos elementos clave: i) el cálculo de los stocks de capital natural y flujo de servicios ecosistémicos por escenario, realizado mediante el programa InVEST; y ii) el costo de la

SSFA 2021 ENTREGABLE 2.1- REPORTE DE METODOLOGÍA.

implementación de una política representativa para la promoción de Cadenas de Valor de Palmas Amazónicas. Con los insumos provistos por el InVEST es posible calcular el impacto económico derivado de la visibilización de los siguientes Servicios Ecosistémicos (SE) bajo los diferentes escenarios tratados: almacenamiento y captura de carbono; Productos Forestales No Maderables (PFNM) derivados de las Cadenas de Valor de Palmas Amazónicas; y Provisión de Alimentos derivados de otras coberturas de uso del suelo diferente a bosques. Así mismo con la modelación de las coberturas presentadas por escenario, es posible calcular el costo de implementación la política de Pagos por Servicios Ambientales (PSA) como una política representativa. Esta es una política trazada bajo los parámetros de austeridad estatal y optimización de los recursos públicos.

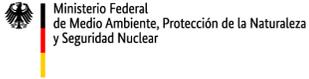
A continuación, se presentan las variables e indicadores sujetas de la medición económica:

Variable/Servicio Ecosistémico	Indicador	Método de Valoración
Regulación Climática	Valor \$ total del SE de Captura y Almacenamiento de Carbono	Precios de Mercado
Control de Sedimentos	Costo \$ evitado de remoción de sedimentos acuaductos.	Costo evitado
Aprovisionamiento	Valor \$ total de Productos No Maderables del Bosque derivados de Cadenas de Valor de Palmas Amazónicas.	Precios de Mercado
Aprovisionamiento	Valor \$ total de Carne Bovina.	Precios de Mercado
Aprovisionamiento	Valor \$ total de otros productos agrícolas.	Precios de Mercado
Conservación de la biodiversidad	Costo de Intervención de Políticas (PSA)	Costo mínimo

Vale la pena precisar que, para la implementación de una política de promoción de Cadenas de Valor de Palmas Amazónicas, se aborda la aproximación del costo mínimo la cual es representada en la política de PSA de conservación de la biodiversidad de acuerdo con las modalidades de la normatividad. Esta tendría como escenario geográfico los sitios donde se traslapa el área del proyecto -SZH Rio Orteguzaza-, con las zonas Tipo A de la Reserva Forestal constituida por la Ley 2da de 1959 en jurisdicción del departamento del Caquetá, obedeciendo esto último a una directriz definida por la normatividad vigente sobre PSA, particularmente el artículo 2.2.9.8.2.1. "Focalización de áreas y ecosistemas estratégicos" del Decreto 1007 de 2018, esto quiere decir, al requerimiento que el potencial sitio de trabajo este ubicado en un área o ecosistema estratégico identificado en el Registro de Ecosistemas y Áreas Ambientales – REAA, creado y reglamentado por del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible mediante la Resolución 097 de 2017.

El cálculo del incentivo según las directrices del Decreto 1007 de 2018 es que se debe pagar a los propietarios, poseedores regulares u ocupantes de la tierra el menor valor entre el beneficio neto de las

Fomentado por el:



en virtud de una resolución del Parlamento de la República Federal de Alemania



SSFA 2021 ENTREGABLE 2.1- REPORTE DE METODOLOGÍA.

actividades agropecuarias más representativas o el valor de la renta o alquiler de la tierra para las actividades productivas señaladas. El incentivo de PSA no entra en perjuicio con la promoción de cadenas de valor de palmas amazónicas y antes bien soporta la estrategia de recuperación ecológica de la economía post COVID-19 por los siguientes motivos:

- El aprovechamiento sostenible de palmas no implica eliminación de individuos si se hace bajo los lineamientos del Plan de Manejo establecidos por las Corporaciones Ambientales. (Ejemplo; Corpoamazonía. Resolución 1245 del 19 de diciembre de 2006 contempla los tipos de aprovechamiento forestal para una especie de Palma; y Corpoamazonía. Resolución 0727 del 19 de julio de 2010 sobre PFMN. [Capítulo VI Aprovechamiento de frutos y semillas]).
- El aprovechamiento sostenible de palmas amazónicas constituye una estrategia de conservación de bosque en pie. Se trata de PNMB representativos del bosque tropical amazónico con potencial bioeconómico.
- Dentro de las acciones a reconocer por el incentivo de PSA se encuentran las de preservación y restauración. Dentro de las acciones destinadas a la restauración, se incluyen aquellas que se adelanten en sistemas productivos, respetando el régimen de uso y manejo del área o ecosistema estratégico del cual se trate, procurando la sostenibilidad de estas actividades a partir de la restauración de acuerdo con los lineamientos del Plan Nacional de Restauración y para lo cual tendrán en consideración además los lineamientos del Plan Nacional de Negocios Verdes.

Es así como la estrategia metodológica para el cálculo de la implementación del costo de políticas será la de aplicar algebra de mapas de acuerdo con los parámetros establecidos en la norma para aplicar el incentivo de PSA. Además, se levantará información de las actividades agrícolas representativas de la zona de estudio para realizar el cálculo del incentivo de acuerdo con el criterio de costo mínimo.

Fomentado por el:



en virtud de una resolución del Parlamento de la República Federal de Alemania

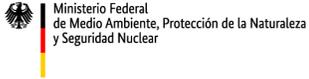


SSFA 2021 ENTREGABLE 2.1- REPORTE DE METODOLOGÍA.

REFERENCIAS

- Arango, C., Dorado, J., Guzmán, D., & Ruíz, J. F. (2014). Variabilidad climática de la precipitación en Colombia asociada al Ciclo El Niño, la Niña–Oscilación del Sur (ENSO). *IDEAM. Disponible desde Internet en: <http://institucional.ideam.gov.co/jsp/2456> (con acceso 20/10/2014).*
- Castro, L. M., & Escobar, Y. C. (2010). Análisis de tendencia y homogeneidad de series climatológicas. *Ingeniería de Recursos Naturales y del ambiente, 9*, 15-25.
- Corpoamazonia. (s. f.). *Municipio de Florencia*. Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia - Corpoamazonia. https://www.corpoamazonia.gov.co/region/Caqueta/Municipios/Caq_Florencia.html
- DANE. (2017). Tercer Censo Nacional Agropecuario 2014. Retrieved from <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/agropecuario/censo-nacional-agropecuario-2014>
- DANE. (2018). Proyecciones de Población 2019-2026. Retrieved from <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion>
- DANE. (2020). Municipios del Marco Geoestadístico Nacional. Retrieved from <https://geoportal.dane.gov.co/servicios/descarga-y-metadatos/descarga-mgn-marco-geoestadistico-nacional/>
- Decreto 1007 de 2018. Por el cual se modifica el Capítulo 8 del Título 9 de la Parte 2 del Libro 2 del Decreto 1076 de 2015, Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible, en lo relacionado con la reglamentación de los componentes generales del incentivo de pago por servicios ambientales y la adquisición y mantenimiento de predios en áreas y ecosistemas estratégicos que tratan el Decreto Ley 870 de 2017 y los artículos 108 y 111 de Ley 99 de 1993, modificados por los artículos 174 de la Ley 1753 de 2015 y 210 de la Ley 1450 de 2011, respectivamente».
- Decreto Ley 870 de 2017. Por el cual se establece el Pago por Servicios Ambientales y otros incentivos a la conservación.
- García Marín, A., Ayuso Ruiz, J. L., Ayuso-Muñoz, J. L., Estévez, J., & Cantero Chinchilla, F. N. (2017). *ANÁLISIS DE TENDENCIAS Y CAMBIOS EN LA TEMPERATURA EN LA PROVINCIA DE CÁDIZ*. <http://dspace.aepro.com/xmlui/handle/123456789/403>
- Guijarro, J. A. (2019). *Climatol: Climate Tools (Series Homogenization and Derived Products)*. <https://cran.r-project.org/web/packages/climatol/index.html>
- Hernández García, E., García Valero, J. A., Palenzuela, J. E., & Belda, F. (2012). *Ejercicio de homogeneización y relleno de series diarias de temperatura máxima, mediante el uso de CLIMATOL*. Asociación Española de Climatología. <https://repositorio.aemet.es/handle/20.500.11765/8294>
- IGAC. (2017). Cartografía básica del territorio colombiano (Escala 1:100.000). Retrieved from <ftp://cartobase@cartografialibre.igac.gov.co>

Fomentado por el:



en virtud de una resolución del Parlamento de la República Federal de Alemania



SSFA 2021 ENTREGABLE 2.1- REPORTE DE METODOLOGÍA.

- Kottegoda N., T., & Rosso, R. (1997). *Statistics, Probability and Reliability for Civil and Environmental Engineers* (pp. 1-735). MC-GRAW-HILL PUBLISHING COMPANY. <https://re.public.polimi.it/handle/11311/505123#.XuK6LEVKhPY>
- Maidment, D. R. (1993). *Handbook of hydrology* (Vol. 9780070). McGraw-Hill New York.
- McLeod, A. I., Hipel, K. W., & Comancho, F. (1983). Trend Assessment of Water Quality Time Series1. *JAWRA Journal of the American Water Resources Association*, 19(4), 537-547. <https://doi.org/10.1111/j.1752-1688.1983.tb02768.x>
- Paulhus, J. L. H., & Kohler, M. A. (1952). INTERPOLATION OF MISSING PRECIPITATION RECORDS. *Monthly Weather Review*, 80(8), 129-133. [https://doi.org/10.1175/1520-0493\(1952\)080<0129:IOMPR>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1175/1520-0493(1952)080<0129:IOMPR>2.0.CO;2)
- Sheskin, D. J. (2003). *Handbook of parametric and nonparametric statistical procedures*. crc Press.
- Smith Quintero, R. A., & Campuzano Ochoa, C. P. (2000). Análisis exploratorio para la detección de cambios y tendencias en series hidrológicas. *Escuela de Geociencias y Medio Ambiente*.
- M. Eigenraam, Jekums, R. Mcleod, C. Obst y K. Sharma. 2020. Aplicación del marco de evaluación de TEEBAgriFood: guía de implementación global. np: Global Alliance for the Future of Food, 2020.
- TEEB (2015) TEEB para la agricultura y la alimentación: informe provisional, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Ginebra (Suiza).
- Obst, C. y Sharma, K. (2018). El Marco TEEBAgriFood: hacia una evaluación integral de los sistemas ecoagroalimentarios. En TEEB para la agricultura y la alimentación: fundamentos científicos y económicos. Ginebra: ONU Medio Ambiente. Capítulo 6.
- Saaty, T. 1995. *Decision Making for Leaders: The analytic hierarchy process in a complex world*. RWS Publications, Pittsburgh, PA.