



# ANÁLISIS DE VALORACIÓN ECONÓMICA Y COSTO/BENEFICIO DEL MFS EN TAHUAMANU

AGOSTO 2025



DOCUMENTO DE TRABAJO

Agosto 2025

# ANÁLISIS DE VALORACIÓN ECONÓMICA Y COSTO/BENEFICIO DEL MFS EN TAHUAMANU

**Autora:**

Cindy Silva Vivanco

**Revisión y edición:**

Alfonso Malky

Augusto J. Mulanovich D.C.

Foto de portada: © MADERACRE S. A. C.

Cita sugerida: Silva Vivanco, C. (2025). Análisis de valoración económica y costo/beneficio del MFS en Tahuamanu.

Este documento corresponde al segundo entregable elaborado por Conservation Strategy Fund Perú, por encargo de MADERACRE S. A. C.

Las opiniones expresadas en esta publicación pertenecen exclusivamente a los autores y no necesariamente reflejan la opinión de MADERACRE S. A. C.



# CONTENIDO

<b>SIGLAS Y ACRÓNIMOS .....</b>	<b>4</b>
<b>RESUMEN .....</b>	<b>5</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>7</b>
<b>2. OBJETIVO .....</b>	<b>8</b>
<b>3. CONCEPTOS BÁSICOS.....</b>	<b>8</b>
<b>4. METODOLOGÍA .....</b>	<b>9</b>
4.1. Beneficios financieros .....	9
4.2. Impactos socioambientales .....	9
4.3. Impactos socioeconómicos .....	11
4.4. Periodo de evaluación .....	13
4.5. Escenario alternativo.....	13
<b>5. RESULTADOS.....</b>	<b>13</b>
5.1. Beneficios netos financieros.....	13
5.2. Beneficios netos no financieros .....	14
5.3. Análisis costo beneficio Social de la MFS de MADERACRE .....	25
5.4. Beneficios no financieros en un escenario alternativo basado en un modelo de tala intensiva .....	26
5.5. Beneficios no financieros MFS vs tala intensiva .....	28
<b>6. CONCLUSIONES.....</b>	<b>29</b>
<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>30</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>33</b>
Anexo 1: Construcción de la Tablas Insumo-Producto y estimación de multiplicadores .....	33
Anexo 2: Regionalización de los multiplicadores .....	34
Anexo 3: Clasificación de egresos .....	34
Anexo 4: Multiplicadores Tipo II del valor agregado y el empleo en Madre de Dios .....	35
Anexo 5: Análisis costo beneficio Social de la MFS MADERACRE en el periodo 2019-2024 (Millones de USD) (Impacto a nivel global) .....	36
Anexo 6: Análisis Costo Beneficio Social promedio detallado del escenario de tala intensiva (Millones de USD/año) .....	37

## Lista de figuras

<b>Figura 1.</b> Proceso de valoración económica de servicios ecosistémicos por impactos ambientales.....	9
<b>Figura 2.</b> Resumen de impactos socioambientales en el bienestar humano por la MFS de MADERACRE .....	17

## Lista de tablas

<b>Tabla 1.</b> Valores de los servicios ecosistémicos en MADERACRE. ....	5
<b>Tabla 2.</b> Estimación de beneficios sociales entre los años 2019 a 2024. ....	6
<b>Tabla 3.</b> Conceptos fundamentales para el proceso de valoración económica de servicios ecosistémicos.....	10
<b>Tabla 4.</b> Flujo de caja histórico MADERACRE 2019-2024 (Millones de USD) (a precios constantes 2024).....	14
<b>Tabla 5.</b> Estimación de la deforestación evitada acumulada generado por el MFS de MADERACRE (hectáreas).15	
<b>Tabla 6.</b> Estimación de las emisiones evitadas por el MFS de MADERACRE (tCO2e/año).....	15

<b>Tabla 7.</b> Estimación de los beneficios económicos por las emisiones evitadas de tCO <sub>2</sub> e. ....	19
<b>Tabla 8.</b> Estimación de los beneficios económicos por el control de las enfermedades por la deforestación evitada. ....	20
<b>Tabla 9.</b> Estimación de los beneficios sociales por la regulación hídrica y control de la erosión. ....	22
<b>Tabla 10.</b> Impacto multiplicador de las actividades de MADERACRE sobre el valor agregado en el periodo 2019-2024 (Millones de USD) (a precios constantes 2024). ....	23
<b>Tabla 11.</b> Impacto multiplicador de las actividades de MADERACRE sobre el empleo en el periodo 2019-2024 (Número de empleos). ....	25
<b>Tabla 12.</b> Análisis costo beneficio Social de la MFS MADERACRE en el periodo 2019-2024 (millones de USD) (Impacto a nivel regional). ....	26
<b>Tabla 13.</b> Comparación de los impactos socioambientales y económicos de la actividad de MFS MADERACRE con respecto a la tala intensiva en el periodo 2019-2024 (millones USD/año). ....	28

## SIGLAS Y ACRÓNIMOS

ABCS	Análisis Costo Beneficio Social
ACB	Análisis Costo-Beneficio Social
BCRP	Banco Central de Reserva del Perú
CCB	Climate, Community and Biodiversity Alliance
CO <sub>2</sub>	Dióxido de carbono
COU	Cuadros de Oferta y Utilización
CSC	Costo Social del Carbono
EPA	Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos
EPS	Empresa Prestadora de Servicios
FSC	Forest Stewardship Council
IC	Índice de Corta
INEI	Instituto Nacional de Estadística e Informática
IPC	Índice de Precios al Consumidor
MFS	Manejo Forestal Sostenible
PAMA	Programa de Adecuación y Manejo Ambiental
PNAP	Parque Nacional Alto Purús
RTMDD	Reserva Territorial Madre de Dios
tCO <sub>2</sub> e	Dióxido de carbono equivalente
TIP	Tabla Insumo Producto
UMF	Unidades de Manejo Forestal

## RESUMEN

Este estudio analiza los beneficios sociales del manejo forestal sostenible (MFS) implementado por MADERACRE S. A. C. en sus Unidades de Manejo Forestal (UMF) que abarcan de 303,648.10 hectáreas de bosque natural tropical ubicada en la provincia de Tahuamanu, departamento de Madre de Dios, Perú. En ese sentido, se aplicó un análisis costo-beneficio social (ACB) para el período 2019–2024, considerando beneficios financieros, impactos socioambientales y socioeconómicos.

Los impactos socioambientales mayormente se estimaron mediante métodos de transferencia de beneficios, sustentados en una revisión exhaustiva de literatura especializada. Por su parte, los impactos socioeconómicos se calcularon a partir del efecto multiplicador generado por el empleo directo y el incremento en la demanda de bienes y servicios en la región como resultado de las operaciones de MADERACRE. Para estimar dicho efecto, se emplearon los multiplicadores del valor agregado de la Tabla Insumo Producto (TIP) de Madre de Dios construida para el año 2022. Los resultados obtenidos se compararon con un escenario alternativo basado en un modelo de tala intensiva.

Se valoraron los servicios ecosistémicos de regulación climática de ámbito regional (emisiones evitadas estimadas en 56.27 millones USD/año), control de enfermedades (0.01 millones USD/año), la regulación hídrica (13.66 millones USD/año) y control de la erosión (27.09 millones USD/año). Asimismo, cabe señalar que estudios previos estiman que la contribución de la conservación del jaguar, como especie indicadora cuya presencia tiene efectos indirectos positivos sobre los servicios ecosistémicos mencionados, podría oscilar entre 15,800 y 22,200 USD/ha/año en contextos asociados al ecoturismo (López *et al.*, 2024). No obstante, debido al riesgo de incurrir en doble contabilidad — dado que la conservación de una especie clave como el jaguar contribuye a la biodiversidad y, por tanto, influye en los mismos servicios ya cuantificados— su valor económico no fue sumado directamente al total de impactos estimados.

**Tabla 1.** Valores de los servicios ecosistémicos en MADERACRE.

Valor de los servicios ecosistémicos de MADERACRE	
Regulación climática (emisiones evitadas)	56.27 millones USD/año
Control de enfermedades	10 mil USD/año
Regulación hídrica	13.66 millones USD/año
Control de erosión	27.09 millones USD/año
<b>VALOR TOTAL DE SERVICIOS ECOSISTÉMICOS</b>	<b>97.03 millones USD/año</b>

El valor promedio anual de los impactos socioambientales fue de USD 97.03 millones, mientras que los impactos socioeconómicos ascendieron a USD 5.49 millones y los beneficios financieros fueron de USD 3.07 millones durante el periodo 2019-2024. En conjunto, los beneficios sociales totales del modelo MFS se estimaron en USD 105.60 millones por año. En contraste, si en lugar del modelo de MFS se hubiera aplicado un esquema de extracción intensiva de madera, la pérdida social podría alcanzar los USD 97.03 millones anuales, debido a la rápida conversión del uso del suelo provocada por la

deforestación al reducir el tiempo de corte de los árboles. Además, se estimaría una pérdida adicional de aproximadamente USD 1.77 millones anuales por la menor dinamización de la economía local.

**Tabla 2.** Estimación de beneficios sociales entre los años 2019 a 2024.

Estimación de beneficios sociales entre los años 2019 al 2024	
Valor promedio anual de los impactos socioambientales	USD 97.03 millones/año
Valor de los impactos socioeconómicos	USD 5.49 millones/año
<b>Beneficios sociales totales por el MFS</b>	<b>USD 105.60 millones/ año</b>
<b>Pérdida de beneficios sociales sin MFS</b>	<b>USD -93.74 millones</b>

Esto evidencia que las externalidades positivas generadas por MADERACRE —principalmente en términos ambientales y de largo plazo para la sociedad— superan ampliamente sus beneficios privados directos. El empleo indirecto generado en la provincia de Tahuamanu se estima en 544 empleos por año representando en promedio el 8%<sup>1</sup> de la provincia.

<sup>1</sup> Este dato se obtuvo mediante la multiplicación del porcentaje de la PEA de Tahuamanu con respecto a Madre de Dios del censo del 2007 que equivale al 7% por la población económicamente activa de Madre de Dios (INEI, 2024). Se estima que, en promedio, la PEA en Tahuamanu fue de 6,840 personas durante el periodo 2019–2024.

# 1. INTRODUCCIÓN

Diversos estudios señalan que el manejo forestal sostenible (MFS) en concesiones de mediana escala en el Perú, además de dinamizar la economía local, genera beneficios significativos para la sociedad. La gestión responsable de los recursos forestales contribuye a mantener o incrementar la provisión de servicios ecosistémicos esenciales, tales como la conservación de la biodiversidad, la regulación hídrica, la protección de suelos y la mitigación del cambio climático (INDAGA, 2022; Banco Mundial, 2022; Quevedo *et al.*, 2002; Putz *et al.* (2008).

En este contexto, el presente estudio se enfoca en estimar los beneficios sociales del modelo de MFS implementado por MADERACRE S. A. C. en la Unidad de Manejo Forestal (UMF) que administra en la provincia de Tahuamanu, departamento de Madre de Dios. Esta concesión abarca 270,049 hectáreas y desde 2005 cuenta con certificaciones internacionales del *Forest Stewardship Council* (FSC) y del *Climate, Community and Biodiversity Alliance* (CCB), que respaldan su compromiso con el manejo sostenible del bosque. Su sistema se basa en un manejo policíclico con regeneración natural, ciclos de rotación de 20 años<sup>2</sup> y aprovechamiento selectivo de bajo impacto. Además, mantiene un stock mínimo anual de 350,000 tCO<sub>2</sub>, lo que contribuye significativamente a la mitigación del cambio climático (Chambi, 2017; Carcheri, C. 2022; Paskay SAC, 2023).

Por otra parte, la generación de empleo formal es muy importante en regiones de selva, donde la informalidad es superior al 84.6 (INEI, 2018). Iniciativas como la de MADERACRE combaten las economías informales, que causan problemas mayores a todo el país: delincuencia, corrupción, deforestación (Chambi, 2017; Cossío *et al.*, 2014). MADERACRE, genera aproximadamente 270 empleos directos formales —entre el 20% y 30% de la PEA del distrito— con condiciones laborales adecuadas y salarios por encima del mínimo legal. Esta actividad también activa encadenamientos productivos en sectores como transporte, procesamiento, servicios logísticos y comercialización, y promueve iniciativas complementarias, como biohuertos, viveros forestales, producción de cacao, educación ambiental y turismo rural, ampliando su contribución al desarrollo local.

Además, MADERACRE ha institucionalizado su contribución al desarrollo local mediante la conformación de un Comité Consultivo de Relacionamento Comunitario, integrado por miembros de las comunidades y sociedad civil en general del ámbito de influencia de la empresa. En este espacio de diálogo abierto se discuten las líneas de acción en las cuales la empresa debe invertir los recursos que disponga para el desarrollo local, optimizando su uso a la reducción de brechas. Los sectores priorizados, en el periodo del estudio, han sido educación y salud, circunscritos al ámbito de las comunidades del distrito de Iñapari y parte del distrito de Iberia, en la provincia de Tahuamanu. En este marco, las principales inversiones realizadas por la empresa han sido orientadas a mejorar la infraestructura educativa y de salud, así como la atención de esos sectores en beneficio de la población de los centros poblados y de la Comunidad Nativa Bélgica.

Para valorar los beneficios socioambientales de estas prácticas, se realizó una valoración económica basada en la variación de la provisión de servicios ecosistémicos, producto del incremento en la conservación de los bosques y de la biodiversidad. También, se analizan los impactos socioeconómicos asociados a la dinamización económica generada por la actividad forestal. Con esta metodología se

---

<sup>2</sup> Recientemente extendido a 30 años con la ampliación de la unidad de manejo forestal.

busca determinar en qué medida las acciones de MADERACRE cumplen con los criterios de sostenibilidad y contribuyen efectivamente a la conservación de los recursos naturales y al bienestar de las comunidades locales.

## 2. OBJETIVO

Con el propósito de evidenciar los beneficios sociales generados por la operación de MADERACRE bajo un enfoque de MFS, se realiza un **Análisis Costo-Beneficio Social (ACB)** que considera tanto el desempeño económico de la operación de MADERACRE como sus **impactos socioambientales y socioeconómicos** acumulados hasta la fecha. Los resultados obtenidos se contrastan con un **escenario alternativo basado en un modelo de tala intensiva**.

## 3. CONCEPTOS BÁSICOS

El **ACB** es una herramienta económica que permite comparar de forma integral ingresos y costos tanto financieros como no financieros, para evaluar los impactos socioambientales y económicos de un proyecto o política.

Los flujos **financieros** son aquellos que se registran contablemente, usualmente reflejados en el flujo de caja del proyecto, con lo cual se obtienen los **beneficios netos financieros**. En cambio, los flujos **no financieros** —también denominados externalidades— corresponden a efectos positivos o negativos que benefician o afectan a terceros sin que estos compensen o reciban compensación. Esto ocurre porque suelen tratarse de bienes públicos o comunales cuyo valor no está incorporado, o lo está de forma incompleta, en los precios de mercado. En este contexto, estas externalidades se manifiestan como **impactos socioambientales y económicos**. El balance entre efectos positivos y negativos permite estimar los **beneficios netos no financieros**.

En el contexto de análisis, los **impactos socioambientales** son aquellos que inciden sobre el bienestar humano a partir de la variación en **componentes ambientales** derivada del manejo sostenible de los recursos.

En cuanto a los **impactos socioeconómicos**, estos se refieren a la dinamización económica generada por el **empleo directo** y por el **aumento en la demanda de bienes y servicios** en actividades que, aunque no están directamente vinculadas a la empresa, se ven impulsadas por las necesidades de insumos y servicios que MADERACRE requiere para su operación.

El **empleo directo** corresponde a la contratación formal de trabajadores que participan en las operaciones de MADERACRE. Estos colaboradores, a su vez, dinamizan la economía local al destinar sus ingresos al consumo de bienes y servicios. Al estar contratados en planilla y recibir sus haberes en entidades financieras, se eleva la bancarización y aumentan las oportunidades financieras para estos colaboradores y sus familias. Por otro lado, el **aumento en la demanda de insumos y servicios** activa la cadena de suministro mediante una serie de encadenamientos productivos entre distintas actividades económicas, lo que impulsa la demanda intermedia, genera empleo indirecto, mayores ingresos para las empresas y contribuye al crecimiento de la economía local.

## 4. METODOLOGÍA

### 4.1. Beneficios financieros

Para estimar los **beneficios netos financieros**, se utilizó la información del flujo de caja consolidado de la empresa, que incluye los ingresos y egresos privados. Por su parte, para la estimación de los impactos socioambientales se aplicaron metodologías de valoración económica de servicios ecosistémicos.

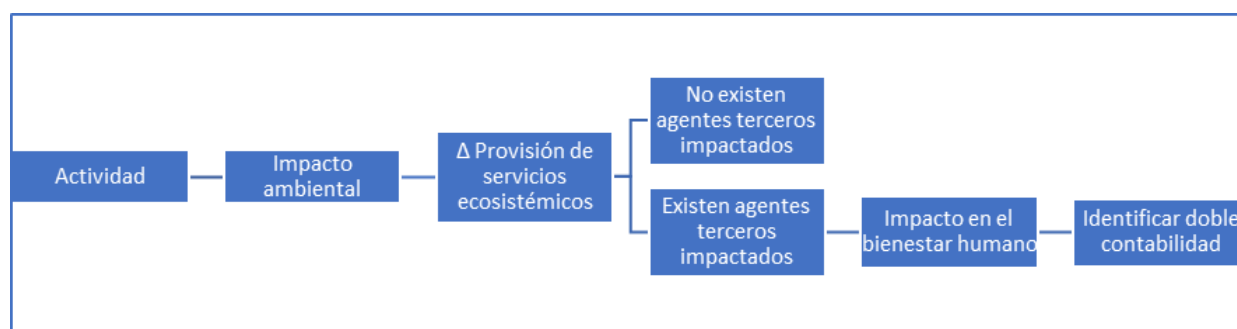
### 4.2. Impactos socioambientales

Para calcular el monto monetario de los **impactos socioambientales** se identificó la relación entre componentes ambientales e impactos sobre el **bienestar humano**. Para esta relación se siguió una **secuencia metodológica**, resumida en la Figura 1. Los **conceptos fundamentales** para comprender la secuencia se presentan en la Tabla 3.

Se partió del principio de que las variaciones en los **componentes ambientales** —producto de las actividades del proyecto— generan cambios en la provisión de **servicios ecosistémicos**. Estos servicios son posteriormente clasificados según su tipo de valor económico para la sociedad (**uso directo, uso indirecto o no uso**). Posteriormente, se determinaron los actores sociales o actividades económicas (**agentes terceros**) que se ven beneficiados por dichos cambios, y se selecciona el **método de valoración** más adecuado en función del tipo de servicio, el contexto del estudio y la disponibilidad de información. Finalmente, se verificó que no se valoren impactos que conllevan a contabilizar dos veces los beneficios de un mismo servicio ecosistémico, a fin de evitar errores metodológicos por **doble contabilidad**.

En este sentido, para llevar a cabo el proceso de valoración económica de los servicios ecosistémicos asociados a los impactos ambientales, se evaluó tanto la **operación de MADERACRE como su contexto geográfico y espacial**, a fin de determinar el alcance de los beneficios generados por la provisión de dichos servicios. Considerando las limitaciones de información y tiempo, se optó por emplear **métodos de transferencia de beneficios**. Para ello, se realizó una **revisión de estudios** previos que hayan estimado el valor económico de servicios ecosistémicos vinculados a actividades similares a las desarrolladas por MADERACRE.

**Figura 1.** Proceso de valoración económica de servicios ecosistémicos por impactos ambientales.



**Tabla 3.** Conceptos fundamentales para el proceso de valoración económica de servicios ecosistémicos.

### **Relación entre impacto ambiental y servicios ecosistémicos**

Un **impacto ambiental** es toda alteración significativa en el medio ambiente, provocada por actividades humanas o fenómenos naturales, que puede afectar los componentes físicos, biológicos o sociales del entorno. Estos impactos pueden ser positivos, como la restauración de un ecosistema, o negativos, como la deforestación o la contaminación, y pueden generar efectos tanto directos como indirectos sobre los ecosistemas. En consecuencia, los impactos ambientales inciden directamente en la **capacidad de los ecosistemas** para proveer **servicios ecosistémicos**, afectando así los beneficios que la naturaleza ofrece a la sociedad.

### **Servicios ecosistémicos**

Los servicios ecosistémicos son los beneficios que las personas obtienen de los ecosistemas como resultado de sus funciones y procesos ecológicos (Millennium Ecosystem Assessment, 2005). Estos se clasifican en cuatro categorías:

- **Servicios de provisión:** bienes tangibles como alimentos, agua, madera y productos medicinales.
- **Servicios de regulación:** beneficios derivados de procesos naturales que contribuyen al control del clima, el ciclo hidrológico, la polinización y la regulación de enfermedades.
- **Servicios culturales:** beneficios inmateriales relacionados con el esparcimiento, la identidad cultural, los conocimientos tradicionales y los valores espirituales.
- **Servicios de soporte:** funciones ecológicas fundamentales, como la formación del suelo, el ciclo de nutrientes y la fotosíntesis, que sustentan el funcionamiento de los demás servicios.

Los servicios ecosistémicos también se dividen en servicios intermedios y finales. Los intermedios incluyen procesos ecológicos como la regulación hídrica, la formación del suelo o el ciclo de nutrientes. Estos contribuyen a generar servicios finales como la provisión de agua potable, la prevención de inundaciones o los beneficios recreativos (Fisher *et al.*, 2008; Haines-Young & Potschin, 2017).

### **Valoración económica de los servicios ecosistémicos**

Para estimar el valor de los ecosistemas desde una perspectiva antropogénica, se utiliza el concepto de **Valor Económico Total (VET)**, que integra todas las formas posibles de beneficio humano —tanto tangibles como intangibles. Estos se clasifican en tres categorías: **valor de uso directo**, **valor de uso indirecto** y **valor de no uso** (De Groot *et al.*, 2020; Millennium Ecosystem Assessment, 2005; Zamora, 2020; Ministerio del Ambiente del Perú [MINAM], 2014).

- **Valor de uso directo:** corresponde a la utilización inmediata y observable de los servicios ecosistémicos por parte de individuos o grupos sociales, a través del consumo o aprovechamiento de bienes y servicios provistos por el ecosistema, como productos maderables, no maderables, agua y actividades recreativas.
- **Valor de uso indirecto:** se refiere a los beneficios derivados de funciones ecológicas del ecosistema, como la regulación climática, la polinización o el control de la erosión, sin requerir un uso directo o extractivo.
- **Valor de no uso:** se asocia al valor asignado a la existencia o conservación de los ecosistemas y especies, incluso sin obtener beneficios tangibles, e incluye el interés por su preservación para generaciones futuras (valor de legado).

### **Métodos de valoración económica**<sup>(1)</sup>

Los métodos de valoración económica buscan asignar un valor monetario a los beneficios que la sociedad obtiene de los ecosistemas. Estos métodos se agrupan en dos grandes categorías:

**1. Métodos de preferencia revelada:** Se basan en observar el comportamiento real de las personas frente a bienes o servicios relacionados con el ambiente.

- **Precios de mercado:** utiliza los precios observables en el mercado para valorar bienes y servicios ecosistémicos que sí se transan directamente.
- **Costo de viaje:** estima el valor recreativo de un ecosistema a partir del gasto incurrido por los visitantes (tiempo, transporte, etc.).
- **Precios hedónicos:** calcula el valor ambiental a partir de su influencia en el precio de mercado de otros bienes (por ejemplo, viviendas cerca de un parque).

- **Costos evitados o reemplazo:** estima el valor de un servicio ambiental por el costo de evitar daños o reemplazar su función (ej. costo de construir una planta de tratamiento que reemplace un humedal).
- **Productividad marginal:** mide el impacto de los servicios ecosistémicos en la producción de bienes de mercado (como el agua o los polinizadores en la agricultura).

**2. Métodos de preferencia declarada:** Se basan en encuestas estructuradas que solicitan a los individuos expresar directamente su disposición a pagar (DAP) o a aceptar (DAA) una compensación por la conservación, mejora o no pérdida de un servicio ecosistémico. Esta información permite construir una curva de demanda hipotética, a partir de la cual se estima el valor económico y el beneficio social asociado al servicio evaluado. Son particularmente útiles para valorar servicios ecosistémicos sin mercado —como la biodiversidad, la belleza escénica o la regulación climática— que corresponden, en su mayoría, a valores de uso indirecto o de no uso.

- **Valoración contingente:** plantea una pregunta directa sobre la DAP o DAA compensación frente a un cambio ambiental específico, lo que permite estimar el valor monetario total de un servicio ecosistémico.
- **Experimentos de elección:** presentan múltiples escenarios con distintas combinaciones de atributos y precios, lo que permite observar las preferencias de los encuestados y estimar los valores marginales de cada atributo ambiental, descomponiendo así la utilidad total del servicio.

**3. Métodos de transferencia de beneficios:** Utilizan estimaciones de estudios previos realizados en contextos similares (metaanálisis, estudios de caso o valores unitarios) para aplicarlos en sitios donde no se dispone de información primaria. Al igual que los métodos declarados, se aplican frecuentemente a servicios ecosistémicos que carecen de mercado, como los servicios de regulación, soporte o culturales, y cuyo valor social debe ser inferido a partir de estimaciones indirectas disponibles en la literatura científica.

#### **Doble contabilidad**

La doble contabilidad en la valoración económica de los servicios ecosistémicos puede ocurrir cuando se cuantifican simultáneamente los servicios intermedios y los servicios finales, lo cual puede generar una sobreestimación del valor total al incorporar beneficios que ya están implícitos en los servicios finales. También puede darse cuando se estima el valor económico de la variación de diferentes componentes ambientales que afectan múltiples aspectos de un mismo servicio ecosistémico, o cuando se contabilizan efectos colaterales o derivados más de una vez bajo diferentes etiquetas. Esta distinción metodológica es clave para asegurar la consistencia y la validez del análisis económico.

(1) La elección del método depende del tipo de servicio ecosistémico, la disponibilidad de datos, y el objetivo del estudio.

### **4.3. Impactos socioeconómicos**

Para estimar los **impactos socioeconómicos**, se determina el **efecto multiplicador**<sup>3</sup> generado por la actividad de MADERACRE. Este efecto representa un indicador de la **dinamización económica**, ya que cuantifica cómo los **cambios en la demanda final**<sup>4</sup> de bienes y servicios —originados por sus operaciones— repercuten en el resto de la economía. El **efecto multiplicador** se divide en **efectos directos, indirectos e inducidos** (Palomino & Pérez, 2011; Ten Raa, 2006).

- Los **efectos directos** constituyen la primera ronda de encadenamientos productivos, es decir, los impactos inmediatos generados por cambios en la producción de las actividades económicas cuando se produce un aumento en la demanda final de bienes y servicios en una actividad económica específica.

<sup>3</sup> El efecto multiplicador es un concepto macroeconómico que describe cómo un incremento en la demanda final de bienes y servicios (o gasto final) en una actividad económica específica, genera encadenamientos productivos, producidos por variaciones (o incrementos) en la producción en las diferentes actividades económicas.

<sup>4</sup> La demanda final representa el total de gastos realizados en una economía, abarcando el consumo de los hogares, el gasto del Gobierno, las inversiones del sector privado y la contribución neta de las transacciones internacionales (exportaciones menos importaciones).

- Los **efectos indirectos** se originan a partir de los cambios subsecuentes en la cadena de suministro y las industrias relacionadas. Estos efectos en cadena se producen cuando los proveedores y las empresas que suministran insumos para la actividad directa también experimentan variaciones por cambios en la demanda intermedia.
- Los **efectos inducidos** comprenden los impactos económicos derivados del gasto de los ingresos generados por el empleo directo e indirecto en la primera ronda de encadenamientos productivos. Esto incluye la creación de empleos adicionales e ingresos en la economía local, a medida que los trabajadores destinan sus salarios a la adquisición de bienes y servicios, como vivienda, alimentos y entretenimiento, entre otros.

Para estimar el efecto multiplicador, se utilizaron los **multiplicadores económicos**, los cuales cuantifican el **impacto sobre una variable macroeconómica por cada sol adicional** que se inyecta en la economía. Estos multiplicadores se derivan de la **Tabla Insumo-Producto (TIP)**, una herramienta que refleja las interrelaciones entre sectores económicos. En el caso del Perú, la TIP oficial más reciente publicada por el INEI corresponde al año 2007 y está disponible únicamente a nivel nacional (INEI, 2007). Dado que dicha tabla se encuentra desactualizada, se elaboró una **TIP actualizada para el año 2022**, a partir de los Cuadros de Oferta y Utilización (COU) y la Matriz de Producción de ese mismo año, siguiendo la metodología propuesta por Minzer *et al.* (2017). Se eligió el año 2022 por ser el último con información completa disponible. La metodología detallada para la construcción de estos multiplicadores se presenta en el Anexo 1.

En este análisis, el "**sol adicional**" hace referencia a los **egresos** que MADERACRE destina a la adquisición de bienes y servicios, los cuales se redistribuyen en la economía como ingresos para negocios de distintos sectores. Para ello, los egresos de la empresa fueron clasificados en función de si generan o no un cambio en la demanda final.

Los egresos que generan demanda final incluyen, por ejemplo, **los salarios de los trabajadores**, ya que estos se transforman en consumo en otros sectores, activando los primeros encadenamientos productivos y estimulando nuevas rondas de producción en la cadena de valor. Por el contrario, los gastos contables o financieros —como **provisiones, amortizaciones, ajustes por estimaciones o pagos de intereses**— **no generan demanda final**, ya que no implican una adquisición efectiva de bienes o servicios. En su mayoría, se tratan de registros internos o transferencias financieras que no estimulan directamente la actividad productiva. Por tanto, su inclusión en el cálculo podría sobrestimar el efecto multiplicador económico.

La información sobre los **egresos** se obtuvo a partir de los gastos contables reportados en los flujos de caja históricos de la empresa.

Por otra parte, este estudio utiliza multiplicadores que estiman el efecto de los cambios en la **producción bruta sobre el valor agregado**. La **producción bruta** se define como el valor total de todos los bienes y servicios generados por una unidad económica (empresa, industria o sector) en un periodo determinado, sin descontar los insumos utilizados en el proceso productivo. En otras palabras, equivale a la suma del valor agregado y el consumo intermedio.

El **valor agregado**, a su vez, representa la contribución neta de una unidad económica a la economía y se compone de los ingresos generados por los factores de producción: remuneraciones, rentas por el

uso de recursos, intereses por capital financiero y el excedente bruto de explotación (es decir, las ganancias empresariales).

En este estudio se utiliza el **multiplicador por cambios en la producción bruta**, ya que la información sobre los egresos permite identificar aquellos gastos que podrían representar ingresos para empresas de otros sectores económicos. Para fines de estimación, y asumiendo una tasa de rentabilidad del 100%, estos egresos se consideran equivalentes al excedente bruto de explotación. Esta aproximación permite estimar el efecto de dichos flujos sobre el valor agregado generado en la economía.

Por otra parte, se evalúa el impacto sobre el **valor agregado** dado que refleja la riqueza generada por una empresa, industria o sector en el proceso productivo, por lo que es ampliamente utilizado como variable proxy del nivel de desarrollo económico y del bienestar poblacional.

En este sentido, la dinamización económica equivale a la multiplicación de los **egresos** realizados por la empresa por los **multiplicadores del valor agregado**.

#### 4.4. Periodo de evaluación

El **período de evaluación** se extiende desde el inicio del manejo forestal sostenible desarrollado por MADERACRE hasta el año más reciente con información disponible.

#### 4.5. Escenario alternativo

Finalmente, los resultados de este análisis se contrastan con un **escenario alternativo, que asume la operación bajo un modelo de tala intensiva**, caracterizado por un mayor aprovechamiento de recursos sin criterios de sostenibilidad.

Cabe resaltar que la información monetaria en soles fue convertida a dólares estadounidenses (USD) utilizando el tipo de cambio interbancario promedio publicado por el BCRP (2024a), el cual refleja de forma representativa el valor promedio de las transacciones en el mercado cambiario. Además, todos los valores fueron actualizados a precios constantes de 2024, mediante la aplicación del Índice de Precios al Consumidor (IPC) del BCRP (2024b), a fin de garantizar la comparabilidad temporal de los resultados.

## 5. RESULTADOS

### 5.1. Beneficios netos financieros

En la Tabla 4 se presenta el **flujo de caja consolidado** de la empresa, el cual incluye los ingresos y egresos generales desagregados en forma anual según las principales actividades operativas desarrolladas en el periodo 2019-2024. Los ingresos se clasificaron en dos categorías: ingresos por la venta de créditos de carbono en el mercado voluntario, e ingresos por la comercialización de madera. Por su parte, los egresos incluyeron los costos asociados a la implementación de proyectos REDD+ (que incluyen gastos de vigilancia, desarrollo, educación, los PAMAs, certificación, socialización, entre otros)

los gastos vinculados al manejo forestal e industrial sostenible, así como los gastos administrativos y gastos de venta como parte de los costos operacionales.

Los **beneficios financieros anuales** fluctuaron entre USD 0.71 millones en 2021 y un máximo de USD 8.27 millones en 2022, registrando una caída a USD –2.32 millones en 2024 (**Tabla 2**). En términos acumulados, los beneficios privados netos generados durante el período 2019–2024 ascienden a USD 18.42 millones, lo que representa un promedio anual de aproximadamente **USD 0.97 millones**. En los últimos años, los ingresos de la empresa han provenido principalmente de los proyectos REDD+, debido a que se ha incrementado el tiempo de rotación del aprovechamiento de madera, priorizando así la conservación de la biodiversidad.

**Tabla 4.** Flujo de caja histórico MADERACRE 2019-2024 (Millones de USD) (a precios constantes 2024).

Detalle	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Ingresos REDD+	0.37	2.93	3.08	17.29	12.22	2.15
Ingresos venta de madera	14.01	6.97	6.58	6.81	4.15	4.56
<b>Total ingresos</b>	<b>14.37</b>	<b>9.90</b>	<b>9.66</b>	<b>24.10</b>	<b>16.37</b>	<b>6.71</b>
Egresos REDD+	0.21	0.13	0.17	0.74	0.77	0.56
Egresos venta de madera	9.78	4.42	6.79	9.94	4.36	5.49
Egresos operacionales	3.51	2.44	1.99	5.15	3.27	2.98
<b>Total egresos</b>	<b>13.50</b>	<b>6.99</b>	<b>8.95</b>	<b>15.83</b>	<b>8.40</b>	<b>9.03</b>
<b>Flujo de caja económico</b>	<b>0.87</b>	<b>2.92</b>	<b>0.71</b>	<b>8.27</b>	<b>7.97</b>	<b>-2.32</b>

Fuente: Comunicación personal de MADERACRE.

## 5.2. Beneficios netos no financieros

### 5.2.1. Impactos socioambientales

#### 5.2.1.1. Cambios en componentes ambientales

El MFS implementado por MADERACRE abarca tres concesiones ubicadas en Madre de Dios: **MADRE DE DIOS AMAZON REDD+ PROJECT** (98,927.30 ha), **TAHUAMANU AMAZON REDD PROJECT** (169,956.80 ha) e **IÑAPARI AMAZON REDD+ PROJECT** (34,764 ha), implementados en los años 2009, 2017 y 2022, respectivamente. El MFS en la totalidad del área de las concesiones ha contribuido a la **conservación de la biodiversidad** y ha **evitado la deforestación** de entre 11,560 hectáreas (en 2019) a 22,040 hectáreas (en 2024) (Tabla 5). La deforestación evitada ha permitido reducir emisiones estimadas de dióxido de carbono equivalente (tCO<sub>2</sub>e) en un promedio anual de entre **1,162,873 toneladas (en 2019) y 1,379,468 toneladas (en 2024)** (Tabla 6), mientras que ambos efectos (conservación de la biodiversidad y deforestación evitada) ha permitido **mantener la provisión de servicios ecosistémicos** en las áreas donde se evitó la deforestación, los cuales se habrían perdido en ausencia del proyecto.

**Tabla 5.** Estimación de la deforestación evitada acumulada generado por el MFS de MADERACRE (hectáreas).

Deforestación evitada	Proyecto	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Anual (1)	Madre de Dios Amazon REDD+ Project (98,927 ha)	716	716	716	716	716	716	716	716	716	716	716	716	716	716	716	716
	Tahuamanu Amazon REDD Project (169,957 ha)	-	-	-	-	-	-	-	-	1,229	1,229	1,229	1,229	1,229	1,229	1,229	1,229
	Iñapari Amazon REDD+ Project (34,764 ha)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	251	251	251
Acumulado	Madre de Dios Amazon REDD+ Project (98,927 ha)	716	1,431	2,147	2,863	3,578	4,294	5,009	5,725	6,441	7,156	7,872	8,588	9,303	10,019	10,735	11,450
	Tahuamanu Amazon REDD Project (169,957 ha)	-	-	-	-	-	-	-	-	1,229	2,459	3,688	4,918	6,147	7,377	8,606	9,836
	Iñapari Amazon REDD+ Project (34,764 ha)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	251	503	754
Total (acumulado)		716	1,431	2,147	2,863	3,578	4,294	5,009	5,725	7,670	9,615	11,560	13,506	15,451	17,647	19,844	22,040

(1) Comunicación personal de MADERACRE.

**Tabla 6.** Estimación de las emisiones evitadas por el MFS de MADERACRE (tCO<sub>2</sub>e/año).

Proyecto	2009-2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Madre de Dios Amazon REDD+ Project (98,927 ha)	4,046,609	719,253	823,952	459,479	835,676	1,274,533	774,899	833,008	884,129	826,873	795,553	755,237	716,117
Tahuamanu Amazon REDD Project (169,957 ha)						-267,782	268,797	329,865	498,581	547,716	435,295	474,753	559,059
Iñapari Amazon REDD+ Project (34,764 ha)											104,292	104,292	104,292
Total	4,046,609	719,253	823,952	459,479	835,676	1,006,751	1,043,696	1,162,873	1,382,710	1,374,589	1,335,140	1,334,282	1,379,468

Fuente: Comunicación personal de MADERACRE.

#### 5.2.1.2. Relación entre provisión de servicios ecosistémicos e impactos en el bienestar humano

La provisión de servicios ecosistémicos asociados al aprovechamiento directo de los recursos en las áreas de deforestación evitada —y que forman parte de la concesión de MADERACRE— corresponde a un **valor de uso directo**, como es el caso de los productos maderables y no maderables comercializados directamente por la empresa. Por tanto, este aprovechamiento directo no constituye una externalidad positiva hacia terceros, sino que **forma parte de los beneficios financieros privados de MADERACRE**. En consecuencia, al tratarse de un ingreso privado, el valor de uso directo de dichos servicios no debe contabilizarse nuevamente como impacto socioambiental.

Con respecto al **valor de uso indirecto** asociado a la provisión de servicios ecosistémicos, se reconoce que la **reducción de emisiones de CO<sub>2</sub>** contribuye a mantener e incrementar el stock de carbono

almacenado. Esta función favorece la regulación del clima global, generando beneficios para la población a nivel mundial en el largo plazo (MINAM *et al.*, 2022).

Otro servicio ecosistémico de valor de uso indirecto proporcionado por la conservación de los bosques es la **regulación de enfermedades** transmisibles. La conservación de la cobertura forestal en las áreas donde se evitó la deforestación contribuye a regular de manera natural las poblaciones de vectores, evitando condiciones ambientales que favorecen su proliferación (Gómez *et al.*, 2023). En ausencia de esta gestión, estas zonas podrían haber sido objeto de procesos de deforestación impulsados por actividades antropogénicas<sup>5</sup>, como la apertura de caminos, que suelen generar cuerpos de agua estancada y crean condiciones propicias para la propagación de enfermedades como la malaria y el dengue.

Entre los servicios ecosistémicos proporcionados por la conservación de la cobertura forestal en los bosques amazónicos, destaca la **regulación hídrica**, que se manifiesta a través del **control del flujo y el almacenamiento del agua**. Este servicio contribuye a prevenir inundaciones y a mantener caudales sostenidos para diversos usos. Asimismo, la cobertura forestal cumple una función clave en el **control de la erosión del suelo**<sup>6</sup>, al evitar el arrastre y la acumulación de sedimentos en zonas bajas, lo que podría deteriorar la calidad del agua y aumentar el riesgo de inundaciones. Además, al reducir la pérdida de nutrientes por escorrentía, se contribuye a conservar la fertilidad de los suelos colindantes, favoreciendo así la productividad agrícola en aquellas áreas donde el bosque coexiste con actividades productivas dentro de la cuenca hidrográfica.

En particular, las UMFs de MADERACRE se ubican en la cuenca alta del río Acre —un afluente transfronterizo del río Purús— y abarcan también áreas importantes de las cuencas altas de los ríos Tahuamanu y Muymanu (Chambi, 2017; Carcheri, 2022). Esta ubicación otorga a los bosques de la zona una función hidrológica crítica para los territorios situados aguas abajo.

Sin embargo, a partir de la revisión de estudios disponibles, se identifica que estas cuencas no forman parte de la red de abastecimiento de la Empresa Prestadora de Servicios de Madre de Dios (EPS EMAPAT S. A.) ni de otras EPS, por lo que su flujo hídrico no abastece directamente a la población a través de sistemas formales de agua potable. Tampoco se han identificado centrales hidroeléctricas ni actividades agrícolas a gran escala que dependan directamente de estas cuencas. No obstante, en la zona existe población dedicada a la agricultura de pequeña escala o de subsistencia, por lo que la pérdida de servicios ecosistémicos, como la regulación hídrica y el control de la erosión del suelo podría afectar negativamente sus medios de vida.

Por otra parte, las acciones de conservación de la biodiversidad han permitido conservar una población de jaguares (*Panthera onca*), siéndola segunda de mayor densidad en su ámbito de distribución natural, con una estimación de 4.9 individuos por cada 100 km<sup>2</sup> en los bosques de producción manejados por MADERACRE (Tobler *et al.*, 2013). Esta especie clave está estrechamente vinculada a la calidad del hábitat y al equilibrio ecológico del ecosistema (Tortato *et al.*, 2017). La densidad registrada

---

<sup>5</sup> Si bien Madre de Dios es una región particularmente vulnerable a presiones antrópicas —especialmente a la minería aurífera con uso de mercurio—, no existe evidencia de que la zona específica donde opera MADERACRE haya estado expuesta a estos impactos, probablemente debido a su ubicación remota.

<sup>6</sup> Cabe destacar que los servicios de regulación hídrica y control de la erosión son interdependientes: una regulación eficiente del agua contribuye a reducir la erosión, y el control de la erosión, a su vez, preserva la capacidad de regulación hídrica.

en estas concesiones supera incluso a la reportada en diversas áreas naturales protegidas, tanto dentro como fuera del Perú, siendo sólo superada por las poblaciones del Pantanal en Brasil.

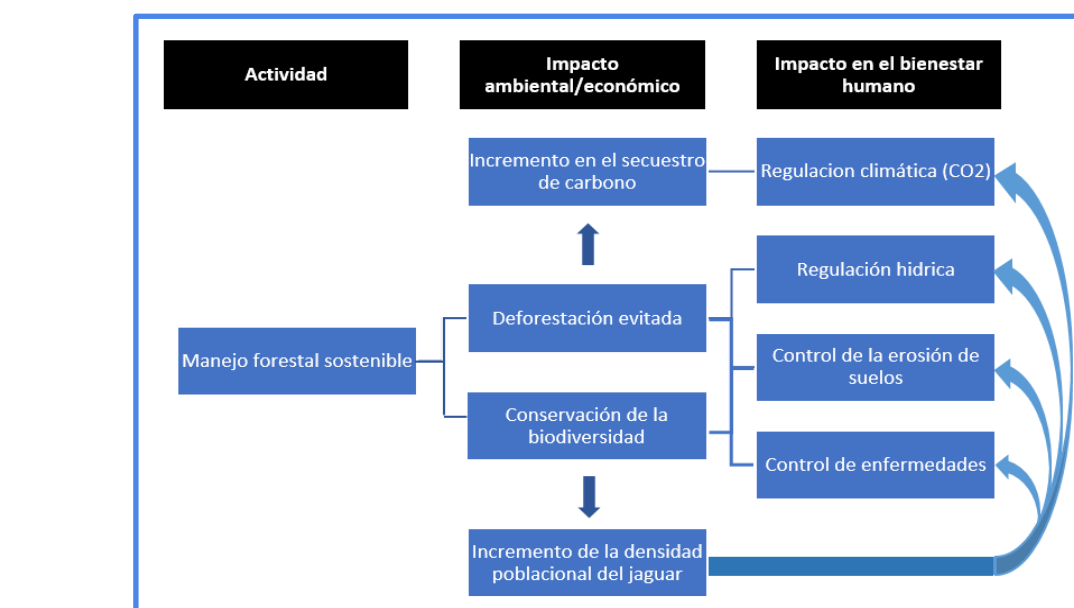
La conservación del jaguar favorece el balance trófico y la resiliencia ecológica del ecosistema forestal. En otras palabras, este efecto ecológico se integra con los otros servicios ecosistémicos fundamentales, como la regulación de enfermedades, el control biológico y la estabilidad de los procesos ecológicos, integrándose a los beneficios ya generados por la regulación climática, hídrica y el control de la erosión (López *et al.*, 2024). En este sentido, los beneficios asociados a la conservación del jaguar no deben contabilizarse de forma adicional a los anteriormente mencionados, a fin de **evitar el riesgo de doble contabilización**.

Por otro lado, desde una perspectiva normativa, **no corresponde** incorporar el **valor de no uso** (o valor de existencia) en este contexto, dado que este tipo de valor representa la disposición a pagar de la sociedad por evitar la pérdida de un recurso natural, sin embargo, en este caso, la conservación del bosque está asegurada a través de un régimen de manejo sostenible, con mecanismos de control y supervisión permanente implementados por MADERACRE, lo cual reduce sustancialmente el riesgo de degradación o pérdida del ecosistema (Krutilla, 1967).

En conclusión, los **servicios ecosistémicos que serán valorados** como parte de los impactos **socioambientales incluyen la regulación climática por emisiones evitadas, la regulación de enfermedades, la regulación hídrica y el control de la erosión del suelo**, todos ellos derivados de la deforestación evitada<sup>7</sup> y clasificados como valores de uso indirecto para la sociedad.

La **Figura 2** sintetiza el análisis previamente expuesto sobre la relación entre los impactos socioambientales, destacando los servicios ecosistémicos considerados en el proceso de valoración económica.

**Figura 2.** Resumen de impactos socioambientales en el bienestar humano por la MFS de MADERACRE.



<sup>7</sup> La provisión de estos servicios no se considera para toda la concesión, ya que resulta difícil establecer, en el escenario sin proyecto, si las áreas fuera de la zona con deforestación evitada habrían sufrido algún tipo de degradación en ausencia del MFS.

### 5.2.2. Valoración económica de los servicios ecosistémicos

#### 5.2.2.1. Regulación climática (emisiones evitadas de CO<sub>2</sub>)

Para estimar los beneficios derivados de la regulación climática, se multiplican las emisiones evitadas estimadas de tCO<sub>2</sub>e por año (**Tabla 4**) por el Costo Social del Carbono (CSC)<sup>8</sup>, lo que permite identificar los beneficios sociales a nivel regional o global que se hubieran perdido por el daño en el clima por la deforestación.

El CSC es un indicador que estima el valor monetario total de los daños climáticos marginales ocasionados por la emisión de una tonelada adicional de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) en un año determinado. Su cálculo se basa en modelos de evaluación integrada que simulan trayectorias de concentración de gases de efecto invernadero, variaciones en la temperatura global, proyecciones de crecimiento económico y demográfico, impactos económicos en sectores clave como la agricultura, la salud y la infraestructura, así como una tasa de descuento social para equilibrar el bienestar entre generaciones presentes y futuras (Andrés *et al.*, 2023). Los valores del CSC tienden a aumentar con el tiempo, reflejando la intensificación de los impactos del cambio climático a medida que se acumulan más emisiones en la atmósfera (EPA, 2023).

Diversos estudios han intentado estimar el CSC, pero los resultados varían considerablemente debido a las diferencias en los modelos y supuestos adoptados. Esta variabilidad se debe, en parte, a la evolución del conocimiento científico sobre los impactos del cambio climático y a las mejoras continuas en los modelos de evaluación integrada. Además, el CSC se ajusta en función de objetivos climáticos cambiantes, cuyo enfoque principal es evitar que la temperatura global supere ciertos umbrales específicos.

Por ejemplo, un metaanálisis realizado por Havranek *et al.* (2015) encontró que el CSC puede fluctuar en un rango que va desde 0 hasta 134 USD por tonelada de CO<sub>2</sub>, dependiendo del ecosistema. En el caso del Perú, Pica-Téllez *et al.* (2024), considera que el CSC tiene un valor de referencia a escala regional de 42.4 USD por tonelada de CO<sub>2</sub>, ajustado a precios de 2024. Por otro lado, la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA) introdujo mejoras sustanciales al cálculo del CSC mediante el uso actualizado y calibrado de tres modelos integrados ampliamente reconocidos —FUND, PAGE y DICE— que incluyen módulos climáticos más detallados, funciones de daño revisadas y simulaciones probabilísticas que capturan las no linealidades y diferencias regionales de los impactos climáticos. Este enfoque proporciona una estimación más alta, de más de 200 USD por tonelada métrica de CO<sub>2</sub> (a precios de 2020), justificando esta cifra en su objetivo de reflejar los impactos a escala global.

Las diferencias entre ambos enfoques son significativas en términos de magnitud, propósito y cobertura espacial. El valor peruano de 42.4 USD por tonelada de CO<sub>2</sub> (ajustado a precios de 2024), responde a un uso práctico y adaptado al contexto nacional, facilitando la incorporación del cambio climático en la evaluación de proyectos estatales, mientras que el valor de la EPA busca captar los costos verdaderos a nivel global, apoyado en modelación climática avanzada y en supuestos éticos más

---

<sup>8</sup> Este método es considerado el más adecuado para valorar económicamente este tipo de servicio, ya que refleja el valor social total del carbono capturado o evitado, más allá de los ingresos obtenidos en mercados voluntarios como REDD+ (Kettunen & ten Brink, 2013).

exigentes. En este sentido, se considerarán ambos valores como punto de comparación al efecto regional y efecto global.

Para el caso de la EPA, los datos de CSC requirieron ajustes adicionales, dado que este estudio requiere valorar las emisiones evitadas desde el año 2019, y la información oficial disponible sólo abarca de 2020 a 2024. Se realizó una extrapolación retrospectiva lineal para estimar un valor aproximado aplicable a 2019. Los datos del CSC ajustados se muestran en la tercera fila de la Tabla 7

Con estos datos, se estima que el beneficio económico derivado de las emisiones evitadas de gases de efecto invernadero en el ámbito regional asciende a **337.65 millones de USD** durante el período 2019–2024, lo que representa un promedio anual de **56.27 millones de USD**. En el ámbito global, este beneficio es significativamente mayor, alcanzando los **1,915.14 millones de USD** en el mismo período, con un promedio anual de **319.19 millones de USD**. Estos valores reflejan el aporte social tangible del proyecto en términos de mitigación climática, tanto en el contexto regional como en el global.

**Tabla 7.** Estimación de los beneficios económicos por las emisiones evitadas de tCO<sub>2</sub>e.

Concepto	2019	2020	2021	2022	2023	2024	Total	Promedio por año
Reducciones anuales estimadas de emisiones (tCO <sub>2</sub> e/año)	1,162,873	1,382,710	1,374,589	1,335,140	1,334,282	1,379,468	-	-
Regulación climática (USD millones/año) (a escala regional)	49.3	58.6	58.2	56.6	56.5	58.4	337.65	56.27
CSC (USD/tCO <sub>2</sub> e) a precios constantes 2024 (EPA, 2023)	225.4	233.9	238.8	242.4	247.3	252.1	-	-
Regulación climática (USD millones/año) (a escala global)	262.16	323.45	328.21	323.65	329.91	347.77	1,915.14	319.19

#### 5.2.2.2. Regulación de enfermedades

De la revisión de la literatura, se identificó que Gómez *et al.* (2023) estimaron un valor económico de 2.93 millones de USD por año para el servicio ecosistémico de control de enfermedades atribuible específicamente por la malaria a la deforestación evitada en el departamento de Loreto (Perú) para el año 2014. Este valor fue calculado mediante el método de costos evitados, incorporando los costos directos e indirectos asociados al tratamiento médico y a las intervenciones de control de vectores de la enfermedad de malaria, cuya incidencia aumenta con la pérdida de cobertura boscosa.

La estimación implica proyectar las incidencias de enfermedades asociadas a la deforestación y calcular los costos sociales evitados si el ecosistema mantiene su capacidad de regulación, ajustados al contexto local. Estos costos equivalen a la pérdida de beneficios que se reflejan por gastos en salud pública, aumento de casos tratados, y pérdidas económicas por días laborables no trabajados o mortalidad prematura, tal como diversos estudios lo han planteado (Pattanayak *et al.*, 2009; Fewtrell *et al.*, 2005; Aguilar *et al.*, 2001; Olson, 2010; Garg, 2014).

De acuerdo con la metodología propuesta por Gómez *et al.* (2023) para adaptar el valor económico de la regulación de enfermedades al contexto local, y dado que el estudio original no especifica la población expuesta considerada en sus cálculos, se estimó esta variable utilizando información de

fuentes nacionales. Se tomó como referencia la población del departamento de Loreto en el año 2014, que fue de 1,028,968 habitantes, y se multiplicó por la tasa de incidencia nacional de malaria de ese mismo año, equivalente a 211.8 casos por cada 100,000 habitantes (INEI, 2025a). Con estos valores, y actualizado al año 2024, el beneficio estimado por control de enfermedades atribuibles a la deforestación evitada asciende a 1,344.43 USD por persona por año. Este valor no representa un pago directo a cada individuo, sino una estimación del beneficio per cápita asociado a la reducción de casos de malaria en la población potencialmente expuesta.

Para la aplicación de esta metodología, se consideró como población expuesta a la totalidad de la provincia de Tahuamanu. Esta decisión responde a que, si bien los efectos de la deforestación en zonas altas pueden afectar a poblaciones ubicadas aguas abajo —incluyendo diversos centros poblados—, la deforestación anual evitada en las tres concesiones analizadas representa apenas el 0.7% de su superficie total. Por lo tanto, es probable que los impactos en un escenario sin proyecto no alcancen una extensión espacial suficientemente amplia como para justificar la inclusión de poblaciones más distantes.

En consecuencia, se utilizó la población total de Tahuamanu durante el periodo 2019-2024, según datos del INEI (2025a), y esta fue multiplicada por la tasa de incidencia de malaria registrada para ese mismo periodo (INEI, 2025b). A partir de este cálculo, se estima que el beneficio total asociado al servicio ecosistémico de regulación de enfermedades asciende aproximadamente a **0.09 millones de USD** para todo el periodo analizado, con un valor **promedio anual de 0.01 millones de USD** (Tabla 8).

**Tabla 8.** Estimación de los beneficios económicos por el control de las enfermedades por la deforestación evitada.

Detalle	2019	2020	2021	2022	2023	2024	Total (USD millones)	Promedio (USD millones/año)
Población total en Tahuamanu	12,350	12,479	12,602	12,717	12,828	12,938	-	-
Tasa de incidencia de Malaria (por cada 100,000)	74.8	48.5	54.7	80.9	66.8	66.8	-	-
Regulación de enfermedades (USD millones/año)	0.02	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.09	0.01

### 5.2.2.3. Regulación hídrica y Control de la erosión

Según la revisión de literatura, el MINAM (2014) estimó que el valor económico del servicio de regulación hídrica asciende a 4,015 USD/ha/año en la región amazónica del Perú, específicamente en la vertiente oriental de la Cordillera Oriental de los Andes, departamento San Martín. La metodología empleada se basa en la estimación del volumen de agua generado por el ecosistema, utilizando caudales promedio en épocas de estiaje y de crecida de cuatro cuencas (Cumbaza, Shanusi, Cainarachi y Chazuta-Chipaota), que presentaron un volumen total de 1,513 millones m3/año de agua. Este volumen se multiplicó por la tarifa de agua referencial de 0.23 USD/m<sup>3</sup>, derivado de la tarifa de uso del agua potable facturada por la EPS EMAPA-SM.

En cuanto al servicio de control de la erosión, Torras (2000) calculó un valor total de 238 USD/ha/año (a precios de 1993), desagregado en USD 68/ha/año por control *in situ* (retención de nutrientes en el suelo) y USD 170/ha/año por control fuera del sitio (retención de sedimentos). Este valor se basó en el método de costos evitados, estimando el gasto necesario para reemplazar la función natural de los bosques mediante infraestructura artificial como presas, embalses y fertilización adicional.

Siguiendo la metodología propuesta por el MINAM (2014), y considerando que la población vinculada a los caudales de las cuencas del río Acre, Tahuamanu y Muymayu —donde se ubica la concesión de MADERACRE— se dedica principalmente a actividades de subsistencia o a la comercialización de cultivos a pequeña escala (Chambi, 2017; Carcheri, 2022), se asume que la pérdida de bienestar ante una reducción en la disponibilidad de agua se aproximaría al valor reflejado por la tarifa social de agua potable. Esta tarifa, al haber sido estimada mediante estudios de oferta y demanda, constituye una aproximación razonable del valor económico del recurso hídrico en este contexto.

Se utilizó como referencia la tarifa social residencial vigente reportada por EMAPAT, equivalente a S/1.5936 por m<sup>3</sup> a precios de 2015. Esta tarifa fue actualizada a precios de 2024, resultando en S/2.1116 por m<sup>3</sup> o aproximadamente 0.5624 USD/m<sup>3</sup>.

Para la estimación del beneficio asociado al servicio ecosistémico de regulación hídrica, se consideraron los caudales promedio del río Acre (1.28 m<sup>3</sup>/s) y del río Tahuamanu (11.05 m<sup>3</sup>/s), según datos del IIAP (2005). Estos caudales corresponden a volúmenes anuales de 40.37 millones de m<sup>3</sup> para el río Acre y 348.47 millones de m<sup>3</sup> para el río Tahuamanu.

Al dividir dichos volúmenes entre las superficies de sus respectivas cuencas —35,826 ha para el Acre y 1,057,107 ha para el Tahuamanu— se obtienen coeficientes de 1,127 m<sup>3</sup>/ha/año y 330 m<sup>3</sup>/ha/año, respectivamente. La suma de ambos permite estimar un valor promedio ponderado de 1,456 m<sup>3</sup>/ha/año, valor que se encuentra dentro del rango reportado por la literatura internacional (1,000–3,000 m<sup>3</sup>/ha/año) (Verweij *et al.*, 2009; Bruijnzeel, 1990).

Multiplicando este volumen por el valor económico unitario del agua (0.5624 USD/m<sup>3</sup>), se estima un valor de 819.07 USD/ha/año para el servicio ecosistémico de regulación hídrica. Aplicado a la superficie total de deforestación evitada **durante el periodo 2019–2024**, este beneficio asciende a aproximadamente **81.95 millones de USD**, con un valor **promedio anual de 13.66 millones de USD** (Tabla 9)

Por otro lado, debido a la dificultad de estimar un costo de reemplazo mediante infraestructura natural específica para el control de la erosión en el bosque de Tahuamanu, se utilizó el valor propuesto por Torras (2000), ajustado al contexto peruano mediante la relación del PIB per cápita entre Brasil y Perú y actualizado a precios constantes de 2024. El valor ajustado resultante es de **1,624.39 USD/ha/año**. Aplicado a la superficie de deforestación evitada en el periodo 2019–2024, este servicio generaría un beneficio estimado de **162.52 millones de USD**, o **27.09 millones de USD/año** (Tabla 9).

**Tabla 9.** Estimación de los beneficios sociales por la regulación hídrica y control de la erosión.

Detalle	2019	2020	2021	2022	2023	2024	Total (millones USD)	Promedio por año (millones de USD/año)
<b>Deforestación evitada (Tabla 3)</b>	11,560	13,506	15,451	17,647	19,844	22,040	-	-
<b>Regulación hídrica (USD/año) a precios 2024</b>	9.47	11.06	12.66	14.45	16.25	18.05	81.95	13.66
<b>Control de la erosión (USD/año) a precios 2024</b>	18.78	21.94	25.10	28.67	32.23	35.80	162.52	27.09

#### 5.2.2.4. Conservación del hábitat del jaguar

Aunque el valor económico del jaguar no se incorpora en la suma total de beneficios no financieros generados por MADERACRE, para evitar doble contabilidad como se mencionó en el apartado anterior, este valor se destaca de forma independiente. Algunos estudios han intentado estimar este valor; por ejemplo, Tortato *et al.* (2017) calcularon en el Pantanal brasileño un valor de **84.3 USD/ha/año** (a precios de 2015), basado en una valoración de uso directo mediante ingresos turísticos observados. No obstante, en el ámbito de MADERACRE, el jaguar no genera actualmente un dinamismo económico a través del turismo.

En este contexto, el valor atribuido a su conservación se asocia principalmente a los servicios ecosistémicos derivados de la protección de su hábitat. En esta línea, López *et al.* (2024) no asigna un valor económico al jaguar como especie individual, sino a la conservación de los ecosistemas que habita. En **15 paisajes prioritarios de América Latina**, los servicios ecosistémicos asociados con el hábitat del jaguar se estiman entre **15,800 y 22,200 USD/ha/año**. Este rango refleja el potencial valor que podría representar la presencia del jaguar en términos de provisión y conservación de servicios ecosistémicos clave.

### 5.2.3. Dinamización económica

#### 5.2.3.1. Impacto sobre el valor agregado

Dado que la dinamización económica generada por MADERACRE se concentra principalmente en la provincia de Tahuamanu, lo ideal sería aplicar multiplicadores regionalizados a nivel provincial. Sin embargo, este proceso requiere información detallada sobre el valor bruto de la producción por actividad económica en dicha provincia, la cual no está disponible. Por ello, la regionalización se realizó únicamente a nivel departamental para Madre de Dios. El procedimiento seguido para adaptar la TIP 2022, originalmente construida a nivel nacional, se presenta en el **Anexo 2**.

Para estimar el impacto sobre el valor agregado, se multiplicaron los egresos de la empresa por los multiplicadores departamentales del valor agregado asociados a cambios en el valor bruto de la producción. Este cálculo parte del supuesto de que el 100% de los egresos se ejecutan dentro del departamento de Madre de Dios. Se utilizó el multiplicador tipo II, el cual incorpora efectos directos, indirectos e inducidos (ver **Anexo 1** para mayor detalle sobre estos conceptos y la **sección 5**).

Dado que los multiplicadores varían según la actividad económica, los egresos fueron clasificados por actividad correspondiente (ver **Anexo 3**). Es importante señalar que se diferenciaron los egresos destinados a actividades económicas de aquellos correspondientes a remuneraciones del personal. En el caso de estas últimas, dado que su destino final se distribuye entre diversos sectores no identificables con precisión, se optó por aplicar un multiplicador promedio del valor agregado, calculado a partir de todas las actividades económicas, excluyendo el sector de administración pública y defensa. Esta exclusión se debe a que dicho sector incorpora principalmente impuestos y transferencias que no generan dinamismo económico ni cambios en la demanda final. Los multiplicadores utilizados para este análisis se presentan en el **Anexo 4**.

Como resultado, se estima que el impacto económico total generado por MADERACRE asciende a **32.95 millones de USD** en el periodo 2019-2024 (Tabla 10) con un promedio anual de **5.49 millones de USD**. De este monto anual, aproximadamente **1.92 millones de USD** corresponden al impacto asociado a las remuneraciones. Este impacto total sobre la generación de riqueza representa, en promedio, el **1% del valor agregado regional de Madre de Dios** durante el periodo evaluado.

Las actividades económicas más beneficiadas son: Transporte y almacenamiento (0.94 millones USD/año), Industrias manufactureras (0.89 millones USD/año), Actividades profesionales, científicas y técnicas (0.56 millones USD/año), y Actividades administrativas y servicios de apoyo (0.5 millones USD/año). Estos sectores concentran los mayores beneficios debido a su estrecha vinculación con las operaciones forestales (Tabla 10).

En particular, las industrias manufactureras se benefician principalmente por la adquisición de insumos clasificados en este rubro, esenciales para el desarrollo de las actividades operativas. El sector de transporte y almacenamiento se activa como resultado de la movilización constante de productos, personal e insumos hacia zonas de difícil acceso. Por su parte, las actividades profesionales, científicas y técnicas, así como las actividades administrativas y servicios de apoyo, responden a la demanda de servicios especializados —como auditorías, certificaciones, elaboración de planes de manejo y monitoreo— que requieren la participación de personal técnico calificado.

**Tabla 10.** Impacto multiplicador de las actividades de MADERACRE sobre el valor agregado en el periodo 2019-2024 (Millones de USD) (a precios constantes 2024).

Actividades económicas	2019	2020	2021	2022	2023	2024	Total	Promedio (USD/año)
Actividades administrativas y servicios de apoyo	0.10	0.18	0.58	0.62	0.37	1.16	3.00	0.50
Actividades inmobiliarias	0.03	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.16	0.03
Actividades profesionales, científicas y técnicas	0.83	0.44	0.35	0.67	0.55	0.51	3.35	0.56
Administración pública y defensa	0.0000	0.0004	0.0001	0.0005	0.0025	0.0011	0.0046	0.0008
Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca	0.00158	0.00079	0.00117	0.00249	0.00173	0.00153	0.0093	0.0015
Alojamiento y servicio de comidas	0.28	0.13	0.16	0.19	0.17	0.17	1.10	0.18

Comercio al por mayor y al por menor	0.16	0.05	0.07	0.33	0.08	0.05	0.74	0.12
Construcción	0.02	0.02	0.01	0.01	0.08	0.03	0.18	0.03
Enseñanza privada	0.001	0.000	0.002	0.002	0.001	0.000	0.01	0.001
Industrias manufactureras	1.04	0.46	0.85	1.83	0.51	0.65	5.34	0.89
Información y comunicaciones	0.05	0.07	0.02	0.04	0.04	0.08	0.30	0.05
Otras actividades de servicios	0.09	0.17	0.13	0.30	0.16	0.16	1.00	0.17
Servicios sociales y relacionados con la salud humana	0.01	0.00	0.01	0.02	0.01	0.01	0.07	0.01
Suministro de agua, alcantarillado	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.001	0.0002
Suministro de electricidad	0.00	0.00	0.00	0.13	0.19	0.20	0.52	0.09
Transporte y almacenamiento	1.73	0.59	0.74	1.72	0.54	0.34	5.67	0.94
<b>Sub total gastos</b>	<b>4.35</b>	<b>2.14</b>	<b>2.95</b>	<b>5.89</b>	<b>2.74</b>	<b>3.38</b>	<b>21.46</b>	<b>3.58</b>
<b>Impacto promedio de las remuneraciones</b>	2.67	1.43	1.84	2.10	1.74	1.72	11.50	1.92
<b>Total</b>	<b>7.02</b>	<b>3.57</b>	<b>4.79</b>	<b>8.00</b>	<b>4.48</b>	<b>5.10</b>	<b>32.96</b>	<b>5.49</b>
<b>Participación en el valor agregado de Madre de Dios</b>	<b>0.90%</b>	<b>0.64%</b>	<b>0.92%</b>	<b>1.60%</b>	<b>0.90%</b>	<b>1.06%</b>		<b>1.00%</b>

### 5.2.3.2. Impacto sobre el empleo

Para estimar el impacto sobre el empleo indirecto generado por MADERACRE, se siguió la metodología empleada en el análisis del valor agregado (ver sección correspondiente). Bajo los mismos supuestos, se multiplicaron los egresos de la empresa por los multiplicadores departamentales de empleo asociados a variaciones en el valor bruto de la producción.

Como resultado, se estima que el empleo indirecto generado por MADERACRE asciende a aproximadamente **2,060 puestos** durante el periodo 2019-2024 (Tabla 11), lo que equivale a un promedio anual de **544 empleos**. De este total anual, se estima que **235 empleos** corresponden a aquellos generados a partir de las remuneraciones dirigidas a diferentes actividades económicas. Este impacto representa, en promedio, el **8% de la población económicamente activa de la provincia de Tahuamanu**<sup>9</sup> durante el periodo evaluado.

Al igual que el anterior las actividades económicas más beneficiadas serían: Transporte y almacenamiento (69 empleos/año), Industrias manufactureras (52 empleos/año), Actividades administrativas y servicios de apoyo (44 empleos/año) y Actividades profesionales, científicas y técnicas (35 empleos/año) (Tabla 11).

<sup>9</sup> La población económicamente activa de la provincia de Tahuamanu representa el 7% de la población económicamente activa del departamento de Madre de Dios (INEI, 2025c).

**Tabla 11.** Impacto multiplicador de las actividades de MADERACRE sobre el empleo en el periodo 2019-2024 (Número de empleos).

Actividades económicas	2019	2020	2021	2022	2023	2024	Total	Promedio (Número de empleos/año)
Actividades administrativas y servicios de apoyo	8	16	56	59	34	109	282	47
Actividades inmobiliarias	7	7	6	6	5	5	36	6
Actividades profesionales, científicas y técnicas	52	29	26	49	39	36	232	39
Administración pública y defensa	0	0	0	0	0	0	0	0
Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca	0	0	0	0	0	0	1	0
Alojamiento y servicio de comidas	43	22	29	34	30	29	187	31
Comercio al por mayor y al por menor	18	6	9	43	10	7	93	15
Construcción	1	1	1	1	5	2	11	2
Enseñanza privada	0	0	0	0	0	0	1	0
Industrias manufactureras	61	28	58	123	33	43	346	58
Información y comunicaciones	2	3	1	2	2	5	16	3
Otras actividades de servicios	12	25	21	49	25	25	157	26
Servicios sociales y relacionados con la salud humana	2	0	1	3	2	2	10	2
Suministro de agua, alcantarillado	0	0	0	0	0	0	0	0
Suministro de electricidad	0	0	0	2	3	3	9	1
Transporte y almacenamiento	130	47	65	149	46	28	465	78
<b>Sub total gastos</b>	<b>338</b>	<b>184</b>	<b>273</b>	<b>520</b>	<b>237</b>	<b>294</b>	<b>1,846</b>	<b>308</b>
<b>Impacto promedio de las remuneraciones</b>	300	168	241	271	219	218	1,416	236
<b>Subtotal gastos</b>	<b>638</b>	<b>352</b>	<b>514</b>	<b>791</b>	<b>455</b>	<b>512</b>	<b>3,263</b>	<b>544</b>
<b>Participación en el empleo de Tahuamanu</b>	10.69%	6.04%	7.71%	10.85%	5.96%	6.70%		<b>7.99%</b>

### 5.3. Análisis costo beneficio Social de la MFS de MADERACRE

Al hacer un análisis costo beneficio social (ABCS) considerando beneficios financieros, los impactos socioambientales, y los socioeconómicos, y sólo considerando el impacto de ámbito regional, se observa que durante el periodo 2019-2024 los beneficios sociales totales ascienden a **633.58 millones USD**, lo que representa un promedio anual de **105.6 millones de USD** (Tabla 12). No obstante, si se considera el impacto de ámbito global por el secuestro de carbono este promedio podría alcanzar a **368.51 millones USD/año** (revisar Anexo 5).

El aporte promedio anual de MADERACRE a la economía regional asciende a 102.52 millones de USD (Tabla 12). Al analizar la composición de estos beneficios, se evidencia que los impactos socioambientales, representarían en promedio el 97% del beneficio económico social total, mientras que los impactos socioeconómicos corresponden al 5% restante. Este resultado subraya el importante aporte del MFS al bienestar social, más allá de sus beneficios financieros directos.

**Tabla 12.** Análisis costo beneficio Social de la MFS MADERACRE en el periodo 2019-2024 (millones de USD) (Impacto a nivel regional).

Detalle	2019	2020	2021	2022	2023	2024	Total (millones USD)	Promedio (millones USD/año)
Beneficios financieros	0.87	2.92	0.71	8.27	7.97	-2.32	18.42	3.07
Impactos socioambientales	77.54	91.60	96.01	99.71	105.04	112.32	582.20	97.03
Impactos socioeconómicos	7.02	3.57	4.79	8.00	4.48	5.10	32.96	5.49
Total	85.43	98.09	101.51	115.98	117.49	115.10	633.58	105.60

### 5.4. Beneficios no financieros en un escenario alternativo basado en un modelo de tala intensiva

Una concesión forestal operando bajo un modelo de **tala intensiva**, que realiza la corta sin respetar los umbrales establecidos por el Índice de Corta (IC), genera dinámicas distintas en términos de ingresos y conservación de la UMF. En este escenario, al maximizar el volumen extraído en el corto plazo —sin dejar árboles remanentes ni semilleros suficientes— se obtienen **ingresos maderables elevados de forma inmediata**, pero a costa de comprometer la productividad futura del bosque, debido a la degradación del recurso y la pérdida de capacidad de regeneración natural.

La ausencia de árboles semilleros y el daño estructural a la cobertura boscosa limitan significativamente la regeneración natural de especies comerciales. En consecuencia, la **tasa de recuperación de cobertura forestal es mucho más lenta** que en modelos de MFS, afectando la continuidad del aprovechamiento y la estabilidad ecológica a largo plazo.

En este tipo de escenarios, la presión sobre el ecosistema es más intensa, lo que **incrementa la vulnerabilidad del bosque a incendios, invasiones biológicas y pérdida de biodiversidad**. La reducción abrupta de la cobertura forestal puede inducir procesos de erosión, disminución en la calidad del suelo y alteración del microclima local. A diferencia del manejo selectivo y planificado, donde la afectación al área basal puede ser mínima (por ejemplo, 2.12% como en MADERACRE), en la tala intensiva la pérdida estructural puede ser significativa, afectando amplias superficies, lo que repercute sobre una pérdida de servicios ecosistémicos.

Desde el punto de vista de los **egresos**, un modelo de tala intensiva suele requerir una mayor inversión en **maquinaria pesada**, debido al aumento en el volumen de extracción y la necesidad de operar de forma más rápida e intensiva. Asimismo, se incurre en **mayores costos por mano de obra**, dado que

se requiere más personal para realizar el corte acelerado y las operaciones logísticas asociadas, en un periodo de tiempo más corto.

Finalmente, la intensificación de la tala sin criterios de sostenibilidad aumenta el riesgo de colapso productivo en pocos ciclos de corta, obligando al desplazamiento del frente extractivo hacia nuevas áreas, promoviendo la expansión de la frontera forestal, dejando las puertas abiertas a la expansión de la frontera agrícola y con ello procesos de deforestación más amplios, con costos ambientales y sociales acumulativos. En resumen, a diferencia del enfoque MFS, se espera que la tala intensiva produzca:

- Ingresos por venta de madera mayores (asociado a la tala en el corto plazo)
- Pérdida de cobertura vegetal (por mayor presión sobre el ecosistema), lo cual genera una pérdida de bienestar humano por la reducción de servicios ecosistémicos.
- Posible aumento en los egresos anuales (por aumento de gastos en maquinaria o mano de obra), o bien una mayor concentración de costos en ciclos de corta más espaciados, pero más intensos.

En la revisión de información se identificó un estudio de Tello *et al.* (2004), quienes desarrollaron un análisis costo-beneficio aplicado a una empresa forestal ubicada en Ucayali, bajo un escenario sin planes de manejo y utilizando un modelo tradicional de extracción. La empresa operaba sobre una UMF de 34,965 hectáreas, aunque en la práctica sólo intervenía 280 ha por año, lo que representaba apenas el 0.8 % del área total. La inversión inicial requerida ascendía a aproximadamente USD 330,080, destinada exclusivamente a equipamiento básico y capital de trabajo para un mes de operación. En este contexto, los ingresos anuales generados por la extracción en dichas 280 ha alcanzaba los USD 235,122.

Sin embargo, dado que la UMF de MADERACRE es considerablemente mayor (303,648.10 ha), no es posible asumir que, en un escenario de tala intensiva, la proporción de área intervenida sería equivalente a la del caso analizado. Por tanto, los resultados de este estudio no son directamente comparables ni apropiados para simular un modelo de tala intensiva basado en las condiciones actuales de operación de MADERACRE.

En este sentido, para comparar los beneficios no financieros de un modelo de tala intensiva con el de MADERACRE, se utilizó el mismo flujo de caja histórico de la empresa como base, aplicando los siguientes ajustes: se eliminaron tanto los ingresos como los egresos asociados a los proyectos REDD+, así como los costos vinculados al MFS. Paralelamente, se duplicaron los egresos relacionados con maquinaria (alquiler, mantenimiento y depreciación), considerando que estudios previos indican que los modelos extractivos intensivos requieren un esfuerzo operativo significativamente mayor en el corto plazo, lo que implica mayores inversiones, especialmente en equipamiento.

Si bien los ingresos por venta de madera podrían variar —ya sea por beneficios asociados a certificaciones en el caso de MADERACRE, o por mayores volúmenes de extracción y menores tiempos de IC en el escenario intensivo—, ante la falta de información específica se optó por mantenerlos constantes respecto al escenario con MFS. Dada esta falta de información, la comparación se centró exclusivamente en el ACBS promedio anual.

Para la estimación de los impactos socioambientales, se asumió que la degradación ambiental generada por la tala intensiva equivale a la deforestación evitada (ver Tabla 3). Este escenario se presenta en el Anexo 6.

5.5. Beneficios no financieros MFS vs tala intensiva

La Tabla 13 resume el balance entre los impactos socioambientales y socioeconómicos del escenario de MFS implementado por MADERACRE, en comparación con un escenario de tala intensiva. Los resultados detallados sobre los beneficios no financieros bajo el escenario de tala intensiva se presentan en el **Anexo 6**.

Durante el periodo 2019-2024, se estima que la tala intensiva generaría una pérdida social acumulada de **USD 93.31 millones**, equivalente a una pérdida neta anual de **USD 97.03 millones** asociada a impactos socioambientales por deforestación, parcialmente compensada por un beneficio económico de **USD 3.72 millones anuales** derivados de la dinamización económica que genera la operación de la empresa en este escenario (Tabla 13).

**Tabla 13.** Comparación de los impactos socioambientales y económicos de la actividad de MFS MADERACRE con respecto a la tala intensiva en el periodo 2019-2024 (millones USD/año).

Detalle	Manejo Forestal Sostenible	Tala intensiva
Impactos socioambientales	97.03	-97.03
Impactos socioeconómicos	5.49	3.72
Total	102.52	-93.31

## 6. CONCLUSIONES

Durante el período 2019-2024, el modelo de MFS implementado por MADERACRE generó beneficios financieros por un total de **USD 18.42 millones**. A ello se suman impactos socioambientales y económicos a nivel regional estimados en **USD 615.16 millones**, equivalentes a un aporte promedio anual de **USD 102.52 millones**. Este resultado refleja un impacto positivo sustancial, destacando el importante aporte del MFS tanto en la conservación de servicios ecosistémicos como en la dinamización de la economía local, superando ampliamente los beneficios financieros directos.

De manera complementaria, se observó un hallazgo que, aunque no está desarrollado en la sección 5 el presente estudio, cabe resaltar; al analizar los egresos en el flujo de caja financiero, se identificó que los gastos destinados por MADERACRE al monitoreo, control y vigilancia de sus concesiones — S/595,440, en promedio anual — contribuyen directamente a la conservación de bosques en áreas protegidas como el Parque Nacional Alto Purús (PNAP) y la Reserva Territorial Madre de Dios (RTMDD). Este monto equivale aproximadamente al 77% del presupuesto que el Estado asignó al PNAP en 2023 (S/774,237 al III trimestre) y supera ampliamente el presupuesto destinado a la RTMDD, que se estima en cero. Asimismo, parte de estos gastos incluye inversiones en los PAMA que son proyectos para el desarrollo local dentro del ámbito de Tahuamanu, por un total de S/79,849.26 en 2024 y S/43,259.80 en 2025.

Del total de beneficios socioambientales, que ascienden a USD 97.03 millones anuales por la conservación de las tres concesiones donde opera MADERACRE, sobresale la **provisión de servicios** como la regulación climática (vía secuestro de carbono), regulación de enfermedades, regulación hídrica y control de la erosión. En particular, **la regulación climática representa el impacto más relevante a nivel regional**, con una contribución estimada de USD 56.27 millones anuales, que podría alcanzar hasta USD 319.19 millones acumulados a nivel global. Se espera que este impacto se mantenga en los próximos años.

En términos económicos, el aporte de MADERACRE a sectores clave alcanza un promedio anual de **USD 5.49 millones**, cifra ligeramente superior al gasto promedio anual del Estado, estimado en **USD 5 millones** entre 2024 y 2025, considerando la inversión de la Municipalidad Provincial de Tahuamanu en el distrito de Iñapari<sup>10</sup>.

Entre los principales sectores beneficiados destacan: **Transporte y almacenamiento** (USD 0.94 millones/año), **Industrias manufactureras** (USD 0.89 millones/año), **Actividades profesionales, científicas y técnicas** (USD 0.56 millones/año) y **Actividades administrativas y servicios de apoyo** (USD 0.50 millones/año). El empleo indirecto generado en estos sectores económicos en la provincia de Tahuamanu se estima en 544 empleos por año. En contraste, bajo un escenario alternativo de tala intensiva, se proyecta una pérdida social anual de aproximadamente USD 93.31 millones. Esta diferencia pone en evidencia la mayor eficiencia social del MFS de MADERACRE y resalta las significativas pérdidas económicas y ambientales que pueden derivarse de prácticas no responsables de aprovechamiento forestal.

---

<sup>10</sup> [https://www.mef.gob.pe/es/?option=com\\_content&language=es-ES&Itemid=100944&lang=es-ES&view=article&id=504](https://www.mef.gob.pe/es/?option=com_content&language=es-ES&Itemid=100944&lang=es-ES&view=article&id=504)

## REFERENCIAS

Andrés, J., Barrutiabengoa, J. M., & Doménech, R. (2023). *Social Welfare and the Social Cost of Carbon*. Social Welfare and the Social Cost of Carbon.

Banco Mundial. (2022). Estimación de los Costos de Oportunidad de REDD+ | Forest Carbon Partnership Facility. [Forestcarbonpartnership.org. https://www.forestcarbonpartnership.org/estimaci%C3%B3n-de-los-costos-de-oportunidad-de-redd](https://www.forestcarbonpartnership.org/estimaci%C3%B3n-de-los-costos-de-oportunidad-de-redd)

Capasso, S., & Guadalupi, B. (2015). Local multipliers and structural change. *The Annals of Regional Science*, 54(1), 37–60. <https://doi.org/10.1007/s00168-015-0681-1>

Chambi, R., Huamantupa, I., & Rodríguez, W. (2005). Impacto de la actividad forestal en la estructura del bosque amazónico en Madre de Dios, Perú. *Revista Forestal del Perú*, 28(1), 73–91.

Chambi, B. R. (2017). Diversidad, composición y estructura del bosque certificado de la concesión MADERACRE S.A.C, Madre de Dios, Perú. *Q EUÑA*, 8(1), 27–38. <https://doi.org/10.51343/rq.v8i1.99>

Carcheri, C. (2022). ESTUDIO COMPARATIVO DE LA REGENERACIÓN NATURAL DE 30 ESPECIES FORESTALES BAJO MANEJO EN LA PARCELA DE CORTA N° 11 DE LA UNIDAD DE MANEJO FORESTAL MADERACRE. IÑAPARI- MADRE DE DIOS. Informe Técnico N° 02/2022.

Cossío, R., Menton, M., Cronkleton, P., & Larson, A. (2014). Manejo forestal comunitario en la Amazonía peruana. Una revisión bibliográfica. Bogor, Indonesia: Centro para la Investigación Forestal Internacional (CIFOR). Recuperado el, 15.

d'Hernoncourt, J., Cordier, M., & Hadley, D. (2011). *Input-Output Multipliers Specification Sheet and Supporting Material*. European Commission – DG Environment.

Fisher, B., Turner, R. K., & Morling, P. (2008). Defining and classifying ecosystem services for decision making. *Ecological Economics*, 68(3), 643–653. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2008.09.014>

Haines-Young, R., & Potschin, M. (2017). *Common International Classification of Ecosystem Services (CICES) V5.1 and guidance on the application of the revised structure*. European Environment Agency. <https://cices.eu/>

Havranek, T., Irsova, Z., Janda, K., & Zilberman, D. (2015). Selective reporting and the social cost of carbon. *Energy Economics*, 51, 394–406.

Quevedo, A., Tello, H., & Gasché, J. (2002). Sistema de incentivos para el manejo de bosques en Loreto: el caso de los recursos forestales maderables. Investigaciones.

INDAGA. (2022). LA TALA ILEGAL EN LA AMAZONÍA PERUANA AMAZONÍA Y CRIMEN. <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/3095185/Documento%20-%20La%20tala%20ilegal%20en%20la%20Amazon%C3%ADa%20peruana.pdf>

INEI (2018). Perú: Evolución de los indicadores de empleo e ingresos por departamento, 2007-2017. Disponible en: [https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1537/cap07.pdf?utm\\_source=chatgpt.com](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1537/cap07.pdf?utm_source=chatgpt.com)

INEI (2025a) Estimaciones y Proyecciones de Población. Disponible en: <https://systems.inei.gob.pe/SIRTOD/app/consulta>

INEI (2025b) CASOS NOTIFICADOS DE MALARIA, SEGÚN DEPARTAMENTO, 2013-2023. Disponible en: <https://m.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/health/>

INEI (2025c) POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA SEGÚN ÁMBITO GEOGRÁFICO. Disponible en: <https://m.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/ocupacion-y-vivienda/>

Instituto Nacional de Estadística e Informática - Perú: Estimaciones y Proyecciones de Población.

Kettunen, M., & ten Brink, P. (Eds.). (2013). Social and economic benefits of protected areas: An assessment guide. Routledge.

Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP). (2005). *Hidrografía: Zonificación Ecológica y Económica de la provincia de Tahuamanu*. IIAP. Recuperado de [http://terra.iiap.gob.pe/assets/files/meso/06\\_zee\\_tahuamanu/01\\_Hidrografia.pdf](http://terra.iiap.gob.pe/assets/files/meso/06_zee_tahuamanu/01_Hidrografia.pdf)

Krutilla, J. V. (1967). Conservation reconsidered. *The American Economic Review*, 57(4), 777–786.

López, C., Castillo, L., Izquierdo, S. (2024). Connecting the Spots: The socioeconomic impact of jaguar habitats in Latin America. México, WWF LAC.

Millennium Ecosystem Assessment. (2005). Ecosystems and Human Well-Being. Island Press. <https://www.millenniumassessment.org/documents/document.356.aspx.pdf>

Ministerio del Ambiente del Perú (MINAM). (2014). *Guía Nacional de Valoración Económica del Patrimonio Natural*. Lima, Perú: MINAM.

Ministerio del Ambiente del Perú (MINAM). (s.f.). *GeoBosques – Monitoreo de la cobertura de bosques y pérdida de bosques en el Perú*. Recuperado de <https://geobosques.minam.gob.pe/geobosque/view/perdida.php>

Minzer, R., Díaz Frers, L., & Rivas, G. (2017). *Tablas de insumo-producto regionales: una herramienta para la planificación del desarrollo económico*. Fundación Bariloche.

Palomino, P., & Pérez, J. (2011). Multiplicadores contables y estimaciones del impacto económico regional: el caso de Madre de Dios. *Revista de Economía y Sociedad*, 75(1), 33–56.

Paskay.pe. (2024). *Perú perdió más de 3 millones de hectáreas de bosques amazónicos entre el 2001 y 2023*. <https://paskay.pe/peru-perdio-mas-de-3-millones-de-hectareas-de-bosques-amazonicos-entre-el-2001-y-2023>

Paskay SAC. (2023). *Tahuamanu Amazon REDD Project: CCB Version 3, VCS Version 3, Version 06*. Documento validado por AENOR International S.A.U. <https://verra.org/project/vcs-vcu-project-database/>

Pica-Téllez, A., Dittborn, R., Cid, F., & Frenette, E. (2024). Estimación del precio social del carbono para la evaluación de la inversión pública en países de América Latina y el Caribe: Cálculo del precio social del carbono para el Perú (Informe final). Informe preparado para la CEPAL en el marco del Programa EUROCLIMA+.

Putz, F. E., Sist, P., Fredericksen, T., & Dykstra, D. (2008). Reduced-impact logging: challenges and opportunities. *Forest ecology and management*, 256(7), 1427-1433.

Putz, F. E., & Redford, K. H. (2010). The importance of defining 'forest degradation' for REDD+. *Tropical Conservation Science*, 3(3), 276–284. <https://www.jstor.org/stable/41323173>

Tello Fernández, H., Quevedo Guevara, A., & Gasché, J. (2004). Sistema de incentivos para el manejo de bosques de Loreto: El caso de los recursos forestales maderables. Iquitos, Perú: Consorcio de Investigación Económica y Social (CIES) / Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP).

Ten Raa, T. (2006). *The Economics of Input–Output Analysis*. Cambridge University Press.

Tobler, M. W., Carrillo-Percegué, S. E., Zúñiga Hartley, A., & Powell, G. V. N. (2013). High jaguar densities and large population sizes in the core habitat of the southwestern Amazon. *Biological Conservation*, 159, 375–381. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2012.12.012>

Tortato, F. R., Izzo, T. J., Hoogesteijn, R., & Peres, C. A. (2017). The numbers of the beast: Valuation of jaguar (*Panthera onca*) tourism and cattle depredation in the Brazilian Pantanal. *Global ecology and conservation*, 11, 106-114.

U.S. Environmental Protection Agency. (2023). *Report on the social cost of greenhouse gases: Estimates incorporating recent scientific advances*. [https://www.epa.gov/system/files/documents/2023-12/epa\\_scghg\\_2023\\_report\\_final.pdf](https://www.epa.gov/system/files/documents/2023-12/epa_scghg_2023_report_final.pdf)

## ANEXOS

### Anexo 1: Construcción de la Tablas Insumo-Producto y estimación de multiplicadores

#### 1.1. Tablas Insumo-Producto

La Tabla Insumo-Producto (TIP) representa las transacciones intersectoriales de una economía en un año determinado. Refleja cómo los distintos sectores productivos (101 sectores en el caso de Perú) están interconectados mediante la compra y venta de bienes y servicios intermedios necesarios para sus procesos productivos (INEI, 2014).

Para construir la TIP se utilizan los Cuadros de Oferta y Utilización y la Matriz de Producción. Los Cuadros de Oferta y Utilización presentan la disponibilidad y uso de bienes y servicios en la economía, permitiendo analizar detalladamente la producción y el consumo por sector. Por su parte, la Matriz de Producción sintetiza el equilibrio entre oferta y demanda, sirviendo de base para estimaciones posteriores (Minzer *et al.*, 2017).

Según Minzer *et al.* (2017), para estimar la TIP 2022 se requiere información desagregada sobre los usos intermedios domésticos e importados, valorados a precios básicos, lo que permite reflejar con precisión la estructura productiva y las relaciones entre sectores. A partir de ello, se obtiene la TIP en sus cuatro matrices: oferta total (dimensión Nx9), demanda intermedia (NxN), demanda final (Nx9) y valor agregado (9xN).

Las filas de las matrices muestran los productos (oferta nacional, importaciones, impuestos, márgenes, consumo intermedio y final), mientras que las columnas agrupan las transacciones por actividad económica (en la demanda intermedia y valor agregado) y por componentes de la demanda final (hogares, gobierno, inversión, exportaciones).

#### 1.2. Estimación del multiplicador tipo II

El multiplicador tipo II del valor agregado mide el efecto total (directo, indirecto e inducido) de una unidad monetaria de gasto sobre el valor agregado de la economía. Su cálculo requiere:

- **Producción bruta (X):** vector fila 1xN que representa el total producido por cada sector.
- **Matriz de demanda intermedia (T):** matriz NxN donde cada celda indica cuántos insumos un sector compra a otro.
- **Consumo final de los hogares (Cf):** vector columna Nx1 con los consumos por sector.
- **Valor agregado (VA):** vector fila 1xN con el valor agregado por sector.

La **matriz de coeficientes técnicos (A)** se calcula como:

**Ecuación 1:**  $A = T \div X$  (división por columnas)

Luego, se construye la **matriz de Leontief**:

**Ecuación 2:**  $(I - A)^{-1}$

Para el **multiplicador tipo II**, se expande la matriz **A\_N** incorporando (d'Hernoncourt *et al.*, 2011):

$$A_N = \begin{bmatrix} A & A_{c1} \\ A_{1s} & A_{11} \end{bmatrix}$$

- **A<sub>c1</sub>**: vector columna con el consumo intermedio por unidad de ingreso total de los hogares.
- **A<sub>1s</sub>**: vector fila con los pagos totales a los hogares por unidad de producción (incluye todos los ingresos, no sólo laborales).
- **A<sub>11</sub>**: escalar que representa el consumo de los hogares por unidad de ingreso exógeno, que se considera igual a cero.

La fórmula final del **multiplicador tipo II del valor agregado** para cada sector  $N$  es:

**Ecuación 3:**  $Mva = (VA \div X) \times (I - A_N)^{-1}$

## Anexo 2: Regionalización de los multiplicadores

En Perú, la TIP disponible es de alcance nacional. Aplicarla directamente para estimar impactos en regiones como **Madre de Dios** puede **sobrestimar los efectos económicos locales**, ya que se asume que la estructura económica regional replica la nacional.

Para ajustar esta limitación, se aplicó el método de **Cocientes de Localización Simples (SLQ)**, que permite regionalizar los multiplicadores (Capasso & Guadalupi, 2015):

**Ecuación 4:**  $SLQ_i^r = (x_i^r / x^r) \div (x_i^n / x^n)$

Donde:

- $x_i^r$ : producción del sector  $i$  en la región  $r$
- $x^r$ : producción total en la región
- $x_i^n$ : producción del sector  $i$  a nivel nacional
- $x^n$ : producción total nacional

Luego, el **coeficiente técnico regional (a<sub>ij</sub><sup>r</sup>)** se ajusta así:

- Si  $SLQ_i^r \geq 1$ :  $a_{ij}^r = a_{ij}^n$  (se mantiene el valor nacional)
- Si  $SLQ_i^r < 1$ :  $a_{ij}^r = SLQ_i^r \times a_{ij}^n$  (se ajusta a la baja)

Este estudio utilizó datos del **Censo Económico 2022** y del **PBI departamental (INEI)** para calcular los SLQ. Dado que el Censo tiene 20 sectores y la TIP 101 se utilizó la **Clasificación Industrial Internacional Uniforme Revisión (CIIU) 4** (INEI, 2010) para homologar las actividades ([Correspondencia para la clasificación de actividades económicas](#)).

## Anexo 3. Clasificación de egresos

La clasificación de egresos se encuentra en el siguiente enlace:

[Clasificación de egresos.](#)

## Anexo 4: Multiplicadores Tipo II del valor agregado y el empleo en Madre de Dios

Con la TIP regionalizada, se estimaron los multiplicadores tipo II del valor agregado para Madre de Dios. Por ejemplo, el sector “comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos” muestra un multiplicador de S/ 0.91, lo que significa que, por cada sol gastado, se genera S/ 0.91 en valor agregado total.

**Tabla A4.1.** Ratios técnicos y multiplicadores Tipo I y Tipo II sobre valor agregado y del empleo por cambios en la producción bruta de Madre de Dios por actividad económica clasificada en CIU.

CIU	Ratios técnicos del empleo	Multiplicador Tipo I del empleo	Multiplicador Tipo II del empleo	Ratios técnicos del valor agregado	Multiplicador Tipo I del valor agregado	Multiplicador Tipo II del valor agregado
Unidad de medida	Número de empleos por cada S/millón			S/		
Actividades administrativas y servicios de apoyo	14.74	17.54	22.88	0.63	0.76	0.91
Actividades inmobiliarias	47.29	47.86	48.49	0.76	0.79	0.81
Actividades profesionales, científicas y técnicas	7.65	11	16.04	0.51	0.7	0.84
Administración pública y defensa		1.17	6.67		0.08	0.23
Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca		0.46	2.36		0.03	0.08
Alojamiento y servicio de comidas	27.02	28.69	31.97	0.47	0.59	0.69
Comercio al por mayor y al por menor	25.54	27.17	30.88	0.72	0.81	0.91
Construcción	3.42	5.29	9.3	0.33	0.47	0.58
Enseñanza privada	16.89	19.66	29.18	0.83	0.98	1.24
Industrias manufactureras	2.77	4.35	6.77	0.19	0.32	0.39
Información y comunicaciones	5.14	9.33	13.02	0.52	0.76	0.87
Otras actividades de servicios	32.16	37.21	41.23	0.68	0.86	0.97

CIU	Ratios técnicos del empleo	Multiplicador Tipo I del empleo	Multiplicador Tipo II del empleo	Ratios técnicos del valor agregado	Multiplicador Tipo I del valor agregado	Multiplicador Tipo II del valor agregado
Servicios sociales y relacionados con la salud humana	22.27	23.41	33.81	0.55	0.61	0.91
Suministro de agua, alcantarillado	10.61	12.39	16.85	0.69	0.81	0.93
Suministro de electricidad	0.63	1.93	3.78	0.63	0.8	0.86
Transporte y almacenamiento	6.22	9.75	12.36	0.31	0.48	0.55
Multiplicador promedio	21.74	21.82	26.14	0.58	0.66	0.78

## Anexo 5: Análisis costo beneficio Social de la MFS MADERACRE en el periodo 2019-2024 (Millones de USD) (Impacto a nivel global)

**Tabla A5.1.** Análisis costo beneficio social del MFS MADERACRE en el periodo 2019-2024.

Detalle	2019	2020	2021	2022	2023	2024	Total (millones USD)	Promedio (millones USD/año)
<b>Beneficios financieros</b>	0.87	2.92	0.71	8.27	7.97	-2.32	18.42	3.07
<b>Impactos socioambientales</b>	290.42	356.46	168.74	174.13	191.86	221.28	1,402.90	233.82
<b>Impactos socioeconómicos</b>	7.02	3.57	4.79	7.99	4.48	5.10	32.95	5.49
<b>Total</b>	<b>298.31</b>	<b>362.95</b>	<b>174.24</b>	<b>190.40</b>	<b>204.31</b>	<b>224.06</b>	<b>1,454.27</b>	<b>242.38</b>

## Anexo 6: Análisis Costo Beneficio Social promedio detallado del escenario de tala intensiva (Millones de USD/año)

**Tabla A6.1.** Análisis costo beneficio social promedio detallado del escenario de la tala intensiva (Millones de USD/año).

Año		Promedio por año
<b>Beneficios financieros (Flujo de caja)</b>	Ingresos REDD+	0.00
	Ingresos Venta de madera	7.18
	Egresos REDD+	0.00
	Egresos Venta de madera	4.34
	Egresos Operacionales	3.27
	<b>Total</b>	<b>-0.43</b>
<b>Beneficios no financieros</b>	Regulación climática	-34.45
	Regulación de enfermedades	-0.01
	Regulación hídrica	-13.66
	Control de la erosión	-27.09
	<b>Total Impactos socioambientales</b>	<b>-75.21</b>
	Actividades administrativas y servicios de apoyo	0.26
	Actividades inmobiliarias	0.02
	Actividades profesionales, científicas y técnicas	0.54
	Administración pública y defensa	0.001
	Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca	0.001
	Alojamiento y servicio de comidas	0.17
	Comercio al por mayor y al por menor	0.10
	Construcción	0.01
	Enseñanza privada	0.001
	Industrias manufactureras	0.86
	Información y comunicaciones	0.04
	Otras actividades de servicios	0.16
	Servicios sociales y relacionados con la salud humana	0.01
	Suministro de agua, alcantarillado	0.0002
	Suministro de electricidad	0.09
	Transporte y almacenamiento	0.41
	Remuneraciones	1.04
	<b>Total Impactos socioeconómicos</b>	<b>3.72</b>
	<b>Total</b>	<b>-71.49</b>
<b>Total</b>		<b>-71.92</b>



---

Using economics to benefit nature.  
[www.conservation-strategy.org](http://www.conservation-strategy.org)