

**Evaluación de la efectividad del Pago por Servicios Ambientales (PSA) en el proyecto  
Oriente BancO2**

*Effectiveness Evaluation of the Payment for Environmental Services (PES) in the Oriente  
BancO2 Project*

**Autores:**

Andrea Velásquez Chavarriaga  
Andrés Felipe Palacio Santamaría  
Óscar Antonio Álvarez Gómez

**Directora del trabajo de grado:**  
Dra. María del Pilar Restrepo Mesa

**Universidad EAFIT**  
**Maestría en Sostenibilidad**  
Medellín  
Diciembre 2025

**Como citar:**

Velásquez, A., Palacio, A. F., & Álvarez, Ó. A. (2025). *Evaluación de la efectividad del Pago por Servicios Ambientales (PSA) en el proyecto Oriente BancO2* [Trabajo de grado de Maestría, Universidad EAFIT]

## Tabla de contenidos

1. Dedicatoria.....	4
2. Título: Evaluación de la efectividad del Pago por Servicios Ambientales (PSA) en el proyecto Oriente BancO2. ....	4
3. Resumen .....	4
4. Resumen en inglés (Abstract).....	4
5. Listado de palabras clave (4-8).....	5
6. Highlights o mensajes destacados (5 mensajes para X, antes Twitter) .....	5
7. Infográfico .....	5
8. Introducción.....	7
8.1. Contexto y justificación del problema de investigación .....	7
8.2. Pregunta de investigación .....	7
8.3. Objetivos del estudio (General y específicos) .....	7
8.4. Alcance y delimitación .....	8
9. Marco teórico o revisión de la literatura.....	9
9.1. Pagos por Servicios Ambientales (PSA): del instrumento de mercado a lógicas híbridas y complejas.....	9
9.2. Mercados de carbono: instrumentos y marco regulatorio.....	10
9.3. Proyectos REDD+: contexto global y aplicación en Colombia.....	10
9.4. Evaluación de Impacto en Proyectos de Sostenibilidad: perspectiva integral ASG	10
9.5. Retorno Social de la Inversión (SROI): Principios y aplicación .....	11
9.6. Sistematización de Experiencias como herramienta de aprendizaje y transformación	11
10. Metodología.....	11
10.1. Enfoque y diseño de investigación .....	12
10.2. Unidades de análisis y criterios de selección de participantes.....	12
10.3. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos .....	13
11. Consideraciones Éticas .....	13
12. Hallazgos y Resultados.....	14
12.1. Reconstrucción Ordenada de la Experiencia: caracterización del Proyecto Oriente BancO2 y su evolución (2017-2024) .....	14
12.2. Resultados de la Valoración Económica del Impacto (SROI).....	15
12.2.1. Reconstrucción de la Inversión (Inputs) .....	15
12.2.2. Valoración de resultados (Outcomes Monetizados) .....	16
12.2.3. Cálculo de la Ratio SROI.....	17

12.2.4.	Limitaciones del Alcance.....	17
12.3.	Sistematización de experiencias: lecciones ASG del modelo BancO2 (2017–2024)	17
12.3.1.	Eje Ambiental (A): Ética de la conservación y adicionalidad social.....	18
12.3.2.	Eje Social (S): brechas estructurales y estancamiento relativo (2022–2024)..	20
12.3.3.	Eje de Gobernanza (G): Tensiones entre legitimidad institucional y fricción operativa	23
13.	Discusión .....	25
14.	Plan de acción .....	27
15.	Conclusiones.....	28
15.1.	Respuesta a la Pregunta de Investigación: la naturaleza híbrida del valor del PSA ....	28
16.	Contribución a los ODS .....	30
16.	Impacto del trabajo al desarrollo sostenible: medición y monetización del impacto de hacer esta investigación .....	31
18.	Biografía de los autores .....	31
19.	Declaración de uso de Inteligencia Artificial.....	32
20.	Agradecimientos y Reconocimientos .....	32
21.	Referencias .....	32
22.	Apéndices .....	35
22.1.	Apéndice 1. Matriz de Retorno Social De la Inversión (SROI) .....	35
22.1.1.	Matriz de Teoría del Cambio .....	35
22.1.2.	Cálculos del SROI.....	37
22.2.	Outcomes no monetizados .....	40
22.3.	Matrices de Sistematización de Experiencias .....	46
22.3.1.	Matriz ROE (Reconstrucción Ordenada de la Experiencia) .....	46
22.3.2.	Matriz AICE (Análisis e Interpretación Crítica de la Experiencia).....	53
22.4.	Plan de Acción Detallado.....	55

## 1. Dedicatoria

A las familias campesinas del Oriente Antioqueño, guardianas del territorio. Este trabajo es un intento por reconocer el valor incalculable de sus manos, su tiempo y su persistencia.

## 2. Título: Evaluación de la efectividad del Pago por Servicios Ambientales (PSA) en el proyecto Oriente BancO2.

## 3. Resumen

Los esquemas de Pago por Servicios Ambientales (PSA) se han posicionado globalmente como instrumentos para la mitigación climática y el desarrollo rural; sin embargo, la literatura cuestiona su capacidad real para generar valor social más allá de la transferencia monetaria y su sostenibilidad financiera a largo plazo. Este estudio evalúa la efectividad e impacto socioambiental del proyecto "*Manejo Sostenible de los Bosques bajo el esquema BancO2*" en el Oriente Antioqueño (2017–2024). Se utilizó un diseño de investigación mixto que integró una Sistematización de Experiencias con 80 familias, entrevistas a actores institucionales y el cálculo del Retorno Social de la Inversión (SROI).

Los resultados revelan una ratio SROI de 2,22:1, indicando una alta creación de valor agregado para la región. No obstante, este balance positivo se sostiene sobre un fenómeno de "Eficiencia Subsidiada": el éxito ambiental (conservación de 104,6 ha promedio por familia) coexiste con fragilidades estructurales, como una brecha de género en ingresos productivos (8,5:1), envejecimiento de la base social (edad promedio 57,8 años) y un evidente desacople del incentivo, donde el 100% conserva por ética pese a la erosión del poder adquisitivo del pago. Se concluye que el modelo es eficaz no como una transacción de mercado, sino como una "Renta de Custodia" que valida el rol campesino. Para garantizar su sostenibilidad futura, es imperativo transitar de la transferencia asistencial a la inversión en capacidades territoriales que fortalezca la autonomía económica y asegure el relevo generacional.

## 4. Resumen en inglés (Abstract)

Payment for Ecosystem Services (PES) schemes have positioned themselves globally as key instruments for climate mitigation and rural development; however, existing literature questions their actual capacity to generate social value beyond monetary transfers and their long-term financial sustainability. This study evaluates the effectiveness and socio-environmental impact of the "*Sustainable Forest Management under the BancO2 scheme*" project in Eastern Antioquia (2017–2024). A mixed-methods research design was employed, integrating the Systematization of Experiences with 80 families, interviews with institutional stakeholders, and the calculation of the Social Return on Investment (SROI).

The results reveal an SROI ratio of 2.22:1, indicating high added value creation for the region. However, this positive balance rests upon a phenomenon of "Subsidized Efficiency": environmental success (conservation of an average of 104.6 ha per family) coexists with structural fragilities, such as a gender gap in productive income (8.5:1), an aging social base (average age 57.8 years), and an evident incentive decoupling, where 100% of participants

conserve driven by ethical commitment despite the erosion of the payment's purchasing power. It is concluded that the model is effective not as a market transaction, but as a "Custodianship Rent" that validates the peasant role. To guarantee future sustainability, it is imperative to transition from welfare-based transfers to investment in territorial capabilities that strengthen economic autonomy and ensure generational renewal.

## 5. Listado de palabras clave (4-8)

Pagos por Servicios Ambientales (PSA); REDD+; Créditos de Carbono; Retorno Social de la Inversión (SROI); Sistematización de Experiencias; Sostenibilidad Rural; Conservación de Bosques; Relevo Generacional; Economía Campesina; Oriente Antioqueño.

## 6. Highlights o mensajes destacados (5 mensajes para X, antes Twitter)

- 🌱 SROI 2,22:1: el proyecto BancO2 Oriente genera más del doble del valor invertido en beneficios sociales y ambientales.
- 🌳 Conservación sólida: 104,6 ha por familia y mejora ambiental percibida por el 97,5% de los hogares.
- ⚖️ La paradoja de la eficiencia: el éxito financiero del esquema convive con una deuda social. La conservación es eficiente, pero se sostiene sobre las brechas de género y una población campesina envejecida, sin relevo generacional.
- 🏠 Gobernanza fuerte pero frágil operativamente: alta confianza institucional, pero retrasos en pagos y baja frecuencia de visitas ponen en riesgo la estabilidad.
- ⚠️ El mayor desafío: relevo generacional. Con edad promedio de 57,8 años, poca participación juvenil y marcadas brechas de género, la sostenibilidad futura requiere nuevas estrategias.

## 7. Infográfico

Con el fin de profundizar en el análisis y garantizar el acceso a la totalidad de los hallazgos, se desarrolló la plataforma interactiva <https://evaluacionbanco2.com/>. Este recurso integra los resultados completos del trabajo de campo y la revisión documental, permitiendo examinar en detalle las métricas de impacto ASG y el desglose financiero del modelo SROI.

# BANCO<sub>2</sub>

## EL VALOR SOCIAL DE CONSERVAR Y SUS RIESGOS OCULTOS



### EL VALOR GENERADO: MÁS ALLÁ DEL DINERO

#### VALOR DE LOS BENEFICIOS



#### RETORNO SOCIAL DE LA INVERSIÓN (SROI)

# 2.22 : 1

Por cada \$1 invertido, el proyecto genera \$2.22 en valor social y ambiental

#### COMPROMISO CON LA CONSERVACIÓN

# 100%

El 100% de las familias mantendrá su compromiso de conservar incluso sin el pago.



# 40.204 tCO<sub>2</sub>e

↓ ↓ ↓  
año

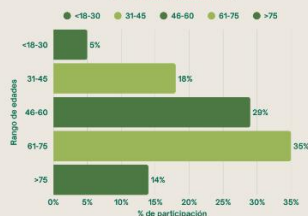
La reducción promedio anual de emisiones del proyecto a lo largo de sus 30 años de duración

### LOS CIMIENTOS SON FRÁGILES: RIESGOS PARA LA SOSTENIBILIDAD

#### CRISIS DE RELEVO GENERACIONAL

EDAD PROMEDIO: 57.8 AÑOS

Pirámide Poblacional



#### BRECHA DE GÉNERO

# 8.5 A 1

Los ingresos productivos autónomos de los hombres superan 8.5 veces los de las mujeres

#### LA FRICCIÓN OPERATIVA EROSIONA LA CONFIANZA

Confianza Institucional: 4.7/5

Puntualidad en pagos: 3.7/5

La alta confianza institucional (4.7/5) choca con la baja percepción de puntualidad en pagos (3.7/5)



#### LA EROSIÓN DEL INCENTIVO



Al cierre del periodo 2023, el pago cubría menos del 23% de un salario básico

## 8. Introducción

### 8.1. Contexto y justificación del problema de investigación

El Oriente antioqueño es una subregión estratégica de Colombia, caracterizada por una diversidad de ecosistemas que transitan desde bosques andinos hasta complejos de páramo. Esta riqueza natural soporta servicios ecosistémicos esenciales como la regulación hídrica para la Región Metropolitana del Valle de Aburrá, la generación de energía nacional y la retención de carbono (CORNARE, 2014; Masbosques, 2024b). Pese a ello, presiones como la expansión agropecuaria y urbanística amenazan su estabilidad ambiental. Para mitigar estos impactos, desde 2017 opera el proyecto *Manejo Sostenible de los Bosques bajo el esquema BancO2* (en adelante, Proyecto **Oriente BancO2**), el cual articula Pagos por Servicios Ambientales (PSA) y mecanismos de Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación forestal (REDD+), con el fin de armonizar la conservación del patrimonio natural con el bienestar de las comunidades locales.

A pesar de la relevancia de estas iniciativas, las evaluaciones tradicionales de los esquemas PSA suelen limitarse a métricas biofísicas o financieras, por lo que omiten dimensiones críticas como las transformaciones socioeconómicas, la gobernanza y la sostenibilidad intergeneracional. Esta carencia cobra especial relevancia tras la Reforma Tributaria (Ley 2277 de 2022), que limitó al 50% la posibilidad de compensar el impuesto al carbono mediante la compra de créditos, lo cual incrementa la vulnerabilidad financiera de iniciativas como BancO2. Ante este cambio normativo, resulta imperativo validar si el valor social y ambiental generado justifica la inversión más allá de la mera transacción de carbono.

Esta investigación aborda dicho vacío mediante una evaluación mixta para el periodo 2017–2024 que combina el Retorno Social de la Inversión con la sistematización de experiencias. Este enfoque permite contrastar la eficiencia financiera con la realidad operativa de las familias y genera evidencia útil tanto para la sostenibilidad del proyecto actual como para el diseño de futuros esquemas de conservación en Colombia.

### 8.2. Pregunta de investigación

¿Cómo se manifiesta el valor social, ambiental, económico y de gobernanza generado por el Proyecto “Manejo Sostenible de los Bosques bajo el esquema BancO2” en el Oriente Antioqueño (2017–2024), a partir de los resultados medibles y de las percepciones y experiencias de sus principales actores?

### 8.3. Objetivos del estudio (General y específicos)

**Objetivo General:** evaluar integralmente el desempeño, los impactos socioambientales, económicos y de gobernanza del Proyecto Oriente BancO2 durante el periodo 2017–2024, mediante una metodología mixta que combina el Retorno Social de la Inversión (SROI) y la Sistematización de Experiencias, con el fin de identificar los factores determinantes de su sostenibilidad y aportar evidencia sobre la efectividad de los esquemas PSA/REDD+ bajo un enfoque Ambiental, Social y de Gobernanza (ASG).

**Objetivos específicos:**

- Caracterizar la evolución, componentes, gobernanza y contexto territorial del proyecto entre 2017 y 2024.
- Construir la Teoría del Cambio del proyecto, mapeando *stakeholders*, insumos, actividades y resultados.
- Calcular el Retorno Social de la Inversión (SROI) global del proyecto para el periodo 2022–2023.
- Sistematizar las percepciones de los actores clave sobre factores de éxito y fricciones operativas.
- Integrar los resultados cuantitativos del SROI con los hallazgos cualitativos, ofreciendo una comprensión completa de los impactos sociales, ambientales, económicos y de gobernanza.
- Formular recomendaciones basadas en evidencia para mejorar la efectividad y sostenibilidad del proyecto y orientar futuros esquemas PSA/REDD+ en Colombia.

#### 8.4. Alcance y delimitación

- **Alcance temático:** este estudio se centra en la evaluación de impacto ASG (Ambiental, Social y de Gobernanza) del Proyecto Oriente BancO2. A través de una medición SROI, se cuantifica y monetiza el valor generado por los resultados del proyecto, complementado con la sistematización de experiencias de los actores de interés (familias, Masbosques, CORNARE, municipalidades y empresas compradoras de carbono). El enfoque integrado permite analizar no solo los resultados medibles, sino también los procesos de cambio, percepciones y aprendizajes que explican la efectividad y sostenibilidad del modelo PSA–REDD+.
- **Alcance geográfico:** la investigación se circunscribe a los 15 municipios del Oriente Antioqueño bajo jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los ríos Negro y Nare (CORNARE) donde opera BancO2, con un área de intervención de 22.512 hectáreas. Estos municipios son: *Argelia, Cocorná, El Carmen de Viboral, Guatapé, Nariño, Puerto Triunfo, San Carlos, San Francisco, San Luis, San Rafael, San Roque, Santo Domingo, Sonsón, Abejorral y El Retiro.*
- **Alcance temporal:** el análisis evalúa el desempeño e impacto del proyecto durante el periodo de implementación comprendido entre noviembre de 2017 y diciembre de 2024. El levantamiento de información primaria (encuestas y entrevistas) se realizó en el tercer trimestre de 2025 con un enfoque retrospectivo, permitiendo capturar la percepción acumulada de los actores sobre el periodo de estudio. Adicionalmente, el cálculo del SROI se focalizó en la ventana temporal 2022–2023, seleccionada por la disponibilidad y robustez de la información financiera y técnica.
- **Delimitaciones:**
  - o La valoración SROI se enfocó en los resultados materiales y verificables, priorizando aquellos con datos confiables y con proxies financieros metodológicamente defendibles.
  - o La recolección de datos primarios dependió de la accesibilidad y disponibilidad de los actores involucrados (familias, equipo técnico, empresas y entidades

públicas), así como de las limitaciones de tiempo y recursos propias de un trabajo de grado, lo que pudo restringir la profundidad de ciertos análisis.

- El estudio no constituye una auditoría financiera ni una evaluación de cumplimiento normativo del Proyecto Oriente BancoO<sub>2</sub>. Se trata de una valoración independiente de su impacto ASG.

## **9. Marco teórico o revisión de la literatura.**

Este capítulo sintetiza los debates conceptuales que sustentan la evaluación de impacto del Proyecto BancoO<sub>2</sub>, estableciendo el andamiaje analítico para la interpretación de los resultados bajo un enfoque ASG.

### **9.1. Pagos por Servicios Ambientales (PSA): del instrumento de mercado a lógicas híbridas y complejas.**

Los Pagos por Servicios Ambientales (PSA) se definieron, en su formulación más influyente, como transacciones voluntarias y condicionadas en las que beneficiarios compensan a proveedores por asegurar un servicio ecosistémico (Wunder, 2005). Esta definición funciona como un modelo de referencia. Sin embargo, la evidencia comparada muestra que muchos PSA no operan como mercados puros, sino como arreglos con intermediación, reglas públicas y objetivos múltiples. Por ello, la literatura propone analizarlos como instrumentos híbridos e institucionales (Wunder, 2015; Muradian et al., 2010; Vatn, 2010). A continuación, se presentan cuatro pilares teóricos para comprender esta evolución.

#### **Pilar 1: Modelo transaccional (Wunder)**

Entiende el pago como un incentivo directo para modificar el uso del suelo, cuyo núcleo es la condicionalidad. Aunque Wunder (2015) reafirma este rasgo como definitorio, reconoce que en la práctica actúa más como un tipo ideal. La operatividad del modelo requiere monitoreo creíble y costos de oportunidad definidos (Engel et al., 2008).

#### **Pilar 2: PSA como institución (Muradian y Vatn)**

Desde la economía ecológica institucional, el PSA se analiza no como un precio de mercado, sino como una transferencia inserta en estructuras de gobernanza. Su efectividad depende menos del monto monetario y más de la legitimidad del intermediario y la reducción de costos de transacción (Muradian et al., 2010; Vatn, 2010).

#### **Pilar 3: Motivaciones y comportamiento**

Los incentivos económicos interactúan con normas sociales preexistentes. El pago puede erosionar la motivación intrínseca (*crowding-out*) o reforzarla (*crowding-in*) (Bowles & Polanía-Reyes, 2012). Evidencia reciente en Colombia sugiere que el cese de pagos no necesariamente revierte las conductas proambientales, cuestionando la inevitabilidad del desplazamiento motivacional (Blanco et al., 2023).

#### **Pilar 4: Equidad y justicia (Pascual y McDermott)**

La legitimidad del PSA exige evaluar la equidad en dimensiones interconectadas: distributiva (reparto de beneficios y cargas), procedimental (participación en decisiones), de reconocimiento (respeto a derechos, conocimientos y diversidad)

y contextual (condiciones sociales que facilitan las otras tres) (McDermott et al., 2013; Pascual et al., 2014).

## **9.2. Mercados de carbono: instrumentos y marco regulatorio**

Los mercados de carbono asignan un precio a las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) para incentivar la descarbonización. La unidad transaccional es el crédito de carbono (offset), que certifica la reducción de una tonelada de CO<sub>2</sub> equivalente (tCO<sub>2</sub>e).

El modelo híbrido colombiano Colombia articula estándares del mercado voluntario con incentivos fiscales estatales. Su arquitectura normativa reciente incluye hitos determinantes para la viabilidad financiera de proyectos como BancO2:

1. Ley 1819 de 2016 y Decreto 926 de 2017: Crean el Impuesto Nacional al Carbono y el mecanismo de no causación, detonando la demanda de proyectos forestales.
2. Resolución 1447 de 2018: Regula el sistema de Monitoreo, Reporte y Verificación (MRV).
3. Ley 2277 de 2022 (Reforma Tributaria): Limita la compensación del impuesto con créditos de carbono al 50%, alterando estructuralmente los incentivos de demanda y la sostenibilidad financiera de los proyectos vigentes.

## **9.3. Proyectos REDD+: contexto global y aplicación en Colombia**

La Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación forestal (REDD+) es un mecanismo de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) que incentiva a países en desarrollo a proteger sus bosques mediante resultados verificables traducibles en créditos de carbono. Aunque es central para las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (NDC) de Colombia, enfrenta desafíos técnicos en la definición de líneas base y riesgos sociales relacionados con la tenencia de la tierra (Angelsen et al., 2012; West et al., 2023). El Proyecto Oriente BancO2 ejemplifica un modelo que intenta combinar la lógica PSA con REDD+, canalizando recursos privados hacia familias campesinas bajo tensiones de rigor técnico y justicia distributiva.

## **9.4. Evaluación de Impacto en Proyectos de Sostenibilidad: perspectiva integral ASG**

La evaluación de intervenciones ambientales ha trascendido las métricas biofísicas y financieras tradicionales. Autores como Kolinjivadi et al. (2023) y Pascual et al. (2014) advierten que valorar esquemas PSA solo por hectáreas o flujos de caja ignora dimensiones críticas de gobernanza y equidad. Para capturar esta complejidad bajo criterios ASG, se adopta el **enfoque mixto convergente** (Creswell & Plano Clark, 2018), integrando la cuantificación de resultados con la comprensión de los procesos sociales.

Esta integración requiere un diseño que supere la medición puntual. Stake (1998) y Yin (2018) proponen el **estudio de caso evaluativo** como el modelo idóneo para explicar no solo *qué* funcionó, sino *cómo* y *por qué* en contextos reales. Complementariamente, Delgado Rodríguez (2004) valida los enfoques **longitudinales retrospectivos** para reconstruir la trayectoria de la intervención y analizar su sostenibilidad en el tiempo.

Bajo esta lógica, la investigación articula dos herramientas convergentes: el **Retorno Social de la Inversión (SROI)**, para traducir impactos a valor monetario, y la **Sistematización de**

**Experiencias**, para recuperar la memoria histórica y la voz de los actores. Esta complementariedad metodológica constituye el mecanismo idóneo para responder a la complejidad de los esquemas PSA/REDD+ de conservación.

### **9.5. Retorno Social de la Inversión (SROI): Principios y aplicación**

El Retorno Social de la Inversión supera la contabilidad financiera tradicional al adoptar una teoría del valor centrada en los grupos de interés. A diferencia del análisis Costo-Beneficio convencional, que prioriza los precios de mercado, el SROI parte de la premisa de que el valor es subjetivo y relativo a quien experimenta el cambio (Nicholls et al., 2012). Su metodología asigna equivalentes monetarios o *proxies* a resultados sociales y ambientales, no con el fin de mercantilizar la naturaleza, sino para hacer visible su importancia en el lenguaje que domina la toma de decisiones económicas.

La pertinencia de este enfoque para evaluar esquemas híbridos como BancO2 radica en su rigor para depurar el impacto. Mediante la aplicación de filtros de prudencia financiera, como el cálculo del peso muerto, la atribución y el desplazamiento, el modelo permite descontar aquellos cambios que habrían ocurrido sin la intervención o que responden a factores externos. Este procedimiento aísla el valor real generado por el proyecto y mitiga el riesgo de sobreestimación mediante el principio de no adjudicarse en exceso el impacto (Nicholls et al., 2012; Grupo Civis, s. f.).

### **9.6. Sistematización de Experiencias como herramienta de aprendizaje y transformación**

La sistematización de experiencias se define, desde el enfoque latinoamericano, como un ejercicio de producción de conocimiento crítico situado y no solo como una técnica de registro (Jara, 2018). Frente a modelos de evaluación externa que objetivan a los participantes como simples fuentes de datos para la rendición de cuentas, esta metodología reconstruye la lógica del proceso vivido a partir de la interpretación de sus protagonistas, lo que permite identificar tensiones y aprendizajes que escapan a las métricas cuantitativas (CEPEP, 2010).

Su inclusión en este marco teórico obedece a un imperativo de justicia epistémica. Mientras la literatura global sobre Pagos por Servicios Ambientales tiende a evaluar la eficiencia del instrumento bajo lógicas de mercado predominantes en el Norte Global (Kolinjivadi et al., 2023), la sistematización de experiencias, nacida de la educación popular latinoamericana, incorpora la historicidad, los saberes locales y las fricciones políticas del territorio. De este modo, y en consonancia con la propuesta de Cendales y Torres (2006), se equilibra la tecnocracia de los esquemas de carbono con las realidades socioculturales de las comunidades rurales.

## **10. Metodología**

Esta sección detalla el enfoque y los procedimientos metodológicos que se emplearon para llevar a cabo la evaluación integral del impacto del proyecto durante el periodo 2017-2024.

## 10.1. Enfoque y diseño de investigación

La investigación se desarrolló mediante un **estudio de caso evaluativo de corte longitudinal-retrospectivo con un enfoque mixto convergente**. Esta estructura articula tres niveles complementarios:

**Diseño (Estudio de Caso y Temporalidad):** siguiendo a Stake (1998) y Yin (2018), se eligió el **Proyecto Oriente BancO2** como el caso único y delimitado para **evaluar** su impacto en un contexto real. La dimensión **longitudinal-retrospectiva** permitió reconstruir la evolución de los resultados desde el inicio de la operación (noviembre 2017) hasta el cierre de la evaluación (diciembre 2024), contrastando la memoria histórica con el archivo documental (Delgado Rodríguez, 2004).

**Enfoque (Mixto Convergente):** Según la propuesta de Creswell y Plano Clark (2018), se integraron dos componentes analíticos simultáneos para lograr una visión integral:

- **Componente Cuantitativo (SROI):** centrado en evidenciar el valor de los cambios experimentados por los grupos de interés, utilizando la monetización como técnica para dimensionar impactos que no tienen precio de mercado. Se basó en datos primarios de una muestra probabilística de 80 familias (51% del universo), con una confianza del 95% y un margen de error del 7%.
- **Componente Cualitativo (Sistematización):** enfocado en interpretar los patrones de gobernanza y la experiencia vivida. Incluyó el análisis documental de 7 años de registros y entrevistas a actores clave (Beneficiarios, CORNARE, Alcaldías), para capturar aspectos estructurales y subjetivos del proceso.

## 10.2. Unidades de análisis y criterios de selección de participantes

De acuerdo con el modelo de **diseño de caso incrustado** (*embedded case design*) propuesto por Yin (2018), la investigación definió una unidad de análisis principal y tres sub-unidades de observación que permitieron la triangulación de datos:

**Unidad de Análisis Principal: El Proyecto Oriente BancO2** (2017-2024), abordado como intervención integral en sus dimensiones de diseño, estructura de costos, evolución operativa y gobernanza.

### Sub-unidades de Observación:

- **Familias Beneficiarias:** universo de 155 hogares (censo administrativo) y muestra focalizada, donde se analizaron los cambios en el bienestar (*outcomes*) y las percepciones subjetivas.
- **Actores Institucionales:** el esquema de gobernanza compuesto por Masbosques (operador), CORNARE (autoridad ambiental), Alcaldías y empresas financiadoras.
- **Territorio/Ecosistema:** las 22.512 hectáreas de bosque bajo conservación, analizadas mediante indicadores de cobertura y reducción de emisiones (GEI).

### Criterios de selección (Componente Cualitativo)

Para la sistematización de experiencias, se aplicó un muestreo intencional de máxima variación (Patton, 2015), orientado a capturar la diversidad discursiva del caso. La selección se rigió por tres criterios de heterogeneidad:

- **Temporalidad y Ubicación:** inclusión de familias de todas las fases (A-D) y representación de los diversos municipios y zonas agroecológicas del Oriente antioqueño.
- **Perfil Socioeconómico:** variabilidad en el tamaño del predio, actividades productivas principales, género y edad de la jefatura del hogar.
- **Roles Institucionales:** selección de personal clave en niveles directivos, técnicos (SIG, Carbono, Social) y operativos con trayectoria verificable en el proyecto durante el periodo 2017-2024.

### 10.3. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

La estrategia de recolección articuló cinco mecanismos complementarios para asegurar la trazabilidad de la evidencia ASG. En primer lugar, se realizó una **revisión documental y de bases de datos** transversal al periodo 2017-2024, procesando registros técnicos (informes de monitoreo, verificación de tCO<sub>2</sub>e y pagos PSA) para sustentar los *inputs* de inversión, así como archivos institucionales (actas y PDDs) empleados en la reconstrucción de los hitos de gobernanza.

En cuanto al levantamiento de información primaria cuantitativa, se aplicó una **encuesta estructurada** a una muestra probabilística de 80 familias. Este instrumento capturó variables no disponibles en los registros administrativos, tales como el tiempo liberado por recolección de leña, los ahorros por eficiencia energética (estufas) y las preguntas de control sobre atribución necesarias para el filtro del modelo SROI. En el plano cualitativo, se utilizaron **guías de entrevista semiestructurada** con actores institucionales y hogares, orientadas a profundizar en la memoria histórica, las tensiones operativas y las transformaciones culturales en la relación con el bosque.

Finalmente, el procesamiento de los datos se rigió por estándares internacionales. Para el componente cuantitativo, se siguió la **Guía de la SROI Network** (Nicholls et al., 2012), integrando los hallazgos en un **Mapa de Cambios** para monetizar los resultados y calcular la ratio SROI. Simultáneamente, la información cualitativa fue codificada mediante una **Matriz de Sistematización** bajo el enfoque de Jara (2018), lo que permitió triangular las cifras de impacto con las narrativas de la experiencia vivida de las familias.

## 11. Consideraciones Éticas

La investigación se rigió por un protocolo ético diseñado para proteger la integridad de las comunidades rurales participantes. En primer lugar, se aplicó el principio de consentimiento informado de manera verbal y escrita, garantizando que cada familia y actor institucional comprendiera el alcance académico del estudio, su carácter voluntario y la ausencia de represalias por la no participación. Para salvaguardar la confidencialidad, se implementó un proceso de anonimización de las bases de datos mediante la codificación alfanumérica de los registros, restringiendo el acceso a la información sensible exclusivamente al equipo investigador.

Desde la perspectiva de beneficencia y no maleficencia, el trabajo de campo priorizó el bienestar psicosocial de los participantes, evitando la revictimización en los relatos de memoria histórica y asegurando un trato digno que reconociera su rol como socios de conservación y no como meros objetos de estudio. Finalmente, el compromiso de devolución establece que, tras la aprobación académica, los hallazgos serán socializados con las comunidades mediante formatos accesibles, honrando así los saberes locales en un marco de respeto intercultural y transparencia operativa.

## **12. Hallazgos y Resultados**

Los resultados integran la valoración económica (SROI) y la interpretación crítica del proceso, con base en un diseño mixto convergente. Se organizan en tres componentes: (I) Reconstrucción Ordenada de la Experiencia, (II) valoración del impacto (SROI) y (III) sistematización ASG.

### **12.1. Reconstrucción Ordenada de la Experiencia: caracterización del Proyecto Oriente BancO2 y su evolución (2017-2024)**

El Proyecto "Manejo Sostenible de los Bosques bajo el esquema BancO2" se configura como una iniciativa híbrida que integra el Pago por Servicios Ambientales (PSA) con un mecanismo de mitigación del cambio climático tipo REDD+. Su implementación en la jurisdicción de CORNARE responde a la necesidad de frenar la deforestación en ecosistemas estratégicos del Oriente Antioqueño mediante la transferencia de incentivos económicos a familias campesinas en condiciones de vulnerabilidad.

Aplicando la metodología de Reconstrucción Ordenada de la Experiencia (ROE), la trayectoria del proyecto (2017–2024) se puede analizar a través de tres momentos históricos que explican su consolidación actual (CEPEP, 2010):

#### **Momento 1: Génesis y Validación (2017–2019)**

El proyecto inició operaciones en noviembre de 2017 (Fase A) abarcando 13.317 hectáreas de bosque estable. Durante este periodo fundacional, la gobernanza se estructuró mediante una alianza público-privada-comunitaria: Masbosques asumió el rol de operador y desarrollador del proyecto; CORNARE, como autoridad ambiental, aportó legitimidad técnica y cofinanciación; y las Alcaldías de los 15 municipios priorizados se integraron mediante convenios para la sostenibilidad territorial. El hito central de esta etapa fue la validación del diseño bajo el estándar internacional CERCARBONO y la primera verificación de reducción de emisiones (2018), lo que permitió conectar la conservación local con el mercado voluntario de carbono, habilitando una fuente de financiación adicional al PSA tradicional.

#### **Momento 2: Resiliencia ante la Pandemia y Escalamiento (2020–2021)**

Este periodo se definió por la capacidad del esquema para actuar como soporte vital durante la crisis del COVID-19. A través de la estrategia "Pagos por la Vida", el proyecto inyectó liquidez inmediata a las familias y transformó el incentivo ambiental en una salvaguarda de seguridad

alimentaria frente al cierre de los mercados. Esta dinámica fortaleció el rol de las familias como socios guardabosques al asumir la vigilancia territorial directa ante la imposibilidad del acompañamiento técnico presencial. Sin embargo, la transición digital reveló barreras operativas significativas asociadas a la brecha tecnológica y la bancarización de una población rural envejecida. Pese a estos desafíos logísticos, el proyecto logró consolidar su sistema MRV (Monitoreo, Reporte y Verificación) y expandir su alcance mediante las Fases B y C, lo que elevó el área protegida a 21.854 hectáreas en medio del confinamiento.

### **Momento 3: Madurez Operativa y Contexto Actual (2022–2024)**

La fase más reciente (Fase D) marca la consolidación del esquema con 155 familias vinculadas y 22.512 hectáreas bajo acuerdos de conservación vigentes. Este periodo, que sirve de base para el cálculo del SROI de esta investigación, se caracteriza por una mayor sofisticación en la medición de beneficios (ODS) y la gestión de riesgos de no permanencia (incendios por amenazas de origen natural o antrópico, fugas a otros predios<sup>1</sup>). No obstante, esta etapa enfrenta tensiones externas derivadas de la Reforma Tributaria de 2022 (Ley 2277), que modificó los incentivos fiscales para la compra de créditos de carbono, y un mayor escrutinio global sobre la integridad de los proyectos REDD+. En respuesta, el proyecto ha reforzado sus mecanismos de transparencia y busca demostrar la adicionalidad no solo ambiental, sino social.

### **Componentes Estructurales del Modelo**

A lo largo de esta trayectoria, la intervención ha operado sobre una arquitectura de tres componentes interdependientes. En primer lugar, el **componente ambiental (REDD+)**, basado en la cuantificación rigurosa de toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente (tCO<sub>2</sub>e) evitadas frente a la línea base regional. En segundo lugar, el **componente socioeconómico (PSA)**, que canaliza transferencias monetarias condicionadas al cumplimiento de acuerdos de conservación e insumos de calidad de vida. Finalmente, el **componente de gobernanza**, un esquema de articulación donde la confianza institucional y la participación comunitaria actúan como garantes de la permanencia del bosque a largo plazo.

#### **12.2. Resultados de la Valoración Económica del Impacto (SROI)**

La valoración económica del impacto (SROI) estima el valor social, ambiental y económico generado por el Proyecto Oriente BancO2 en 2022–2023. El análisis se fundamenta en los estándares de Social Value International (Nicholls et al., 2012) y adopta un enfoque de contabilidad de costos totales, aplicando filtros de prudencia para mitigar el riesgo de sobreestimación y asegurar la defensa técnica de la ratio SROI.

##### **12.2.1. Reconstrucción de la Inversión (Inputs)**

Para garantizar la integridad del cálculo, se estableció un perímetro de inversión que trasciende los costos operativos directos de Masbosques. Siguiendo el principio de transparencia

---

<sup>1</sup> Fenómeno conocido en la metodología REDD como leakage: se refiere al riesgo de que la deforestación evitada en el área del proyecto simplemente se desplace a zonas adyacentes no protegidas, reduciendo la adicionalidad real del esquema.

financiera, se integraron los costos de apalancamiento de los aliados territoriales, reconociendo que el impacto sistémico es resultado de una inversión conjunta.

La inversión total ajustada para el bienio 2022-2023 asciende a **\$1.765.929.034 COP**. Esta cifra consolida:

1. **Operación Base (Masbosques):** \$1.389 millones (78,7%), cubriendo las transferencias PSA y la plataforma técnica de monitoreo.
2. **Capital Institucional (Municipios y CORNARE):** \$376 millones (21,3%), correspondientes a convenios de cofinanciación y aportes en especie (tecnología social como estufas eficientes), validados mediante las entrevistas y encuestas del trabajo de campo.

### 12.2.2. Valoración de resultados (Outcomes Monetizados)

A partir de la Teoría del Cambio validada, se monetizaron seis resultados materiales utilizando proxies financieros estandarizados en la literatura de economía ecológica y desarrollo rural. La valoración neta total de los beneficios asciende a **\$3.926.103.128 COP**, desagregada en tres dimensiones:

#### A. Dimensión Económica (\$948 Millones)

Este componente agrupa la inyección directa de liquidez al territorio. Por un lado, los **Ingresos por PSA** (\$859.8 millones) se valoraron con una atribución del 100%, dado que este flujo de caja no existiría en ausencia del proyecto y actúa como red de seguridad ante la volatilidad rural. Por otro lado, el **Dinamismo Económico** (\$88.3 millones) capturó las ventas de proyectos productivos; para este rubro se aplicó el marco de la "Economía No Observada" (OECD, 2002), descontando un 20% por costos operativos y un 40% de peso muerto para aislar el valor agregado real atribuible al acompañamiento técnico.

#### B. Dimensión Ambiental (\$2.963 Millones)

Es el componente de mayor peso en el modelo. Incluye la **Captura de Carbono** (\$1.851 millones), valorada sobre 80.512 tCO<sub>2e</sub> netas certificadas a un precio proxy de \$23.000 COP en el mercado voluntario. Adicionalmente, se cuantificó la **Restauración Pasiva Evitada** (\$1.111 millones) sobre 150 hectáreas estratégicas. Para este último, se utilizó como proxy regulatorio el costo de compensación biótica definido por CORNARE (Resolución RE-06244-2021), estableciendo un valor conservador de \$15.000.000 COP/ha, al cual se aplicaron descuentos estrictos por atribución (65%) y riesgo de fuga (15%).

#### C. Dimensión Social (\$14.6 Millones)

Aunque su magnitud monetaria es menor, representa impactos relevantes en el bienestar. El **Tiempo Liberado** (\$6.5 millones) por el uso de estufas eficientes se valoró mediante la técnica del Salario Sombra (Shadow Wage Rate), siguiendo las directrices del Banco Mundial (Wardman, 2023) para economías rurales de subsistencia. Este enfoque aplica un factor de corrección ( $\lambda=0,25$ ) reflejando el costo de oportunidad del tiempo en economías de

subsistencia. Finalmente, la **Salud Preventiva** (\$8.1 millones) monetizó los costos médicos evitados por Enfermedad Respiratoria Aguda (ERA) bajo el enfoque de Costo de la Enfermedad (COI) respaldado por la OMS (2014) y el estudio *Global Burden of Disease*, aplicando una atribución prudente del 40% al proyecto.

### 12.2.3. Cálculo de la Ratio SROI

La eficiencia social del proyecto se determina relacionando el Valor Presente de los beneficios netos con la inversión total ejecutada, tal como se expresa a continuación:

$$\text{Ratio SROI} = \frac{\$3.926.103.128 \text{ (Beneficios Netos)}}{\$1.765.929.034 \text{ (Inversión Total)}} = 2,22:1$$

**Interpretación:** por cada peso (\$1.00 COP) invertido en el Proyecto Oriente BancO2 (2022-2023), se generaron **\$2,22 COP** de valor social, ambiental y económico. Este resultado demuestra que la intervención duplica el retorno de la inversión mediante beneficios públicos (mitigación climática) y privados (ingresos familiares).

### 12.2.4. Limitaciones del Alcance

Es importante precisar que esta ratio representa un piso mínimo de valor. En su cálculo, se excluyeron deliberadamente impactos cuya monetización excedía el alcance de esta investigación, tales como la protección de la biodiversidad, la regulación hídrica y la cohesión social. La exclusión de estos beneficios, ampliamente reconocidos en la literatura de servicios ecosistémicos, confirma que el impacto integral trasciende la métrica financiera reportada. Para subsanar esta brecha, el **Apéndice 2** presenta una hoja de ruta de valoración orientada a capturar estos resultados materiales remanentes.

## 12.3. Sistematización de experiencias: lecciones ASG del modelo BancO2 (2017–2024)

La Sistematización de Experiencias integra los hallazgos cuantitativos y cualitativos estructurando el análisis en tres ejes temáticos: Ambiental, Social y Gobernanza (ASG). Este enfoque permite contrastar la evolución del proyecto desde la línea base socioeconómica de 2022, hasta el trabajo de campo reciente (encuestas y entrevistas), triangulando la voz de las familias con la perspectiva institucional de CORNARE, alcaldías y empresas aliadas.

### Eje de sistematización y pregunta central

Para responder al objetivo general de evaluar la sostenibilidad a partir de las experiencias de los actores, y en alineación con la pregunta de investigación, se definió el siguiente marco de análisis:

- **Eje de sistematización:** las tensiones y sinergias entre los incentivos económicos exógenos (PSA) y las dinámicas endógenas de apropiación territorial, en un contexto de vulnerabilidad rural y cambio climático.

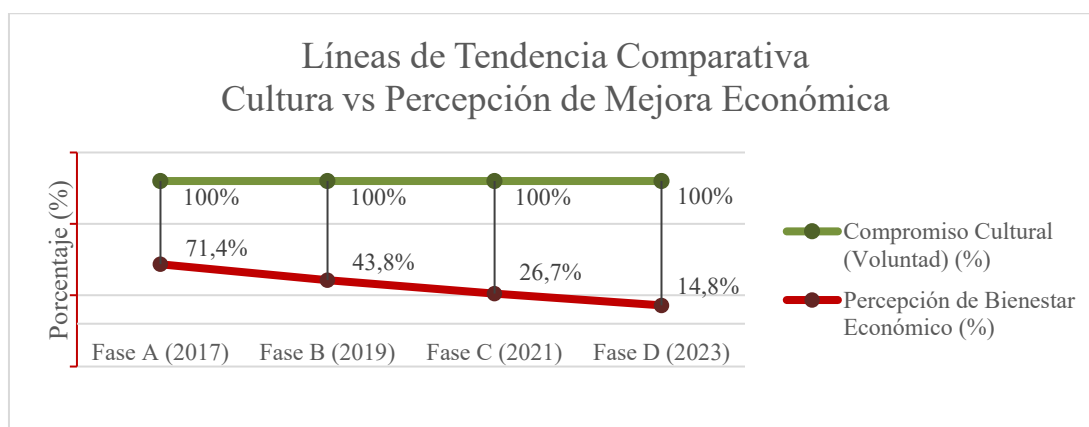
- **Pregunta orientadora:** ¿De qué manera las tensiones y sinergias entre el incentivo económico y la apropiación territorial explican la sostenibilidad del valor social, ambiental y de gobernanza generado por el proyecto, según la experiencia vivida por sus actores?

Este eje estructura la lectura ASG del caso: el PSA no se analiza solo como transferencia monetaria, sino como un dispositivo de gobernanza que reconfigura prácticas ambientales, trayectorias socioeconómicas y relaciones entre instituciones y comunidades.

### 12.3.1. Eje Ambiental (A): Ética de la conservación y adicionalidad social

- **Pregunta orientadora:** ¿Es el pago el único motor de la conservación o existen motivaciones intrínsecas que garantizan la permanencia de las prácticas?

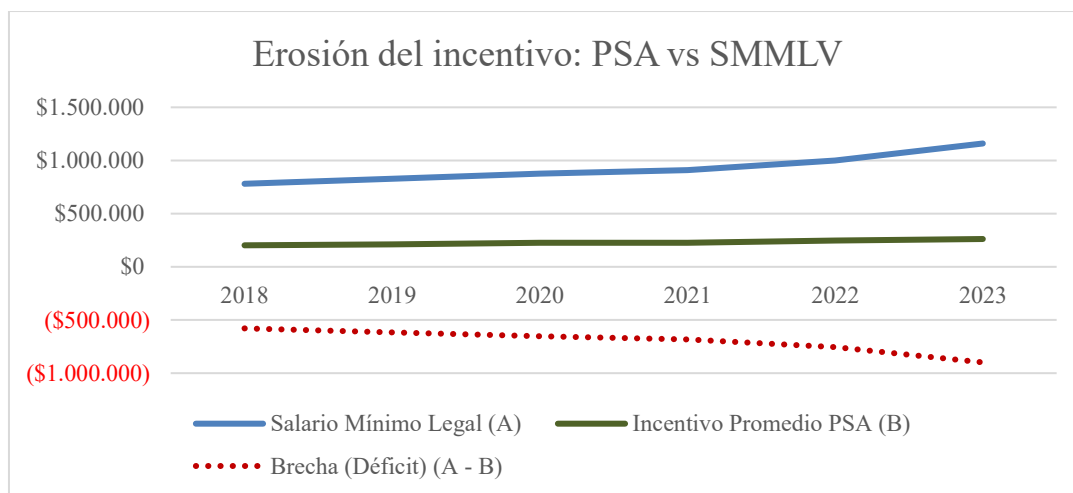
El análisis longitudinal de las 80 familias revela un fenómeno de **desacople del incentivo**: mientras la percepción de mejora económica descendió del 71.4% entre los beneficiarios pioneros (Fase A, 2017) al 14.8% en los más recientes (Fase D, 2023), el compromiso de conservar sin pago se mantuvo constante en el 100% de los encuestados a lo largo de todas las fases<sup>2</sup> (Gráfica 1). Este hallazgo cobra mayor relevancia al contrastarlo con el contexto macroeconómico: entre 2018 y 2023<sup>3</sup>, el Salario Mínimo Legal Vigente creció aceleradamente, mientras que el incentivo PSA se rezagó, contrayendo su cobertura del 25,9% al 22,6% de un salario básico (Gráfica 2). Esto implica que, aunque el costo de oportunidad de conservar es cada vez más alto para el campesino, la motivación conservacionista opera con independencia de la percepción de beneficio económico.



Gráfica 1: Elaboración Propia, Encuesta PSA 2025

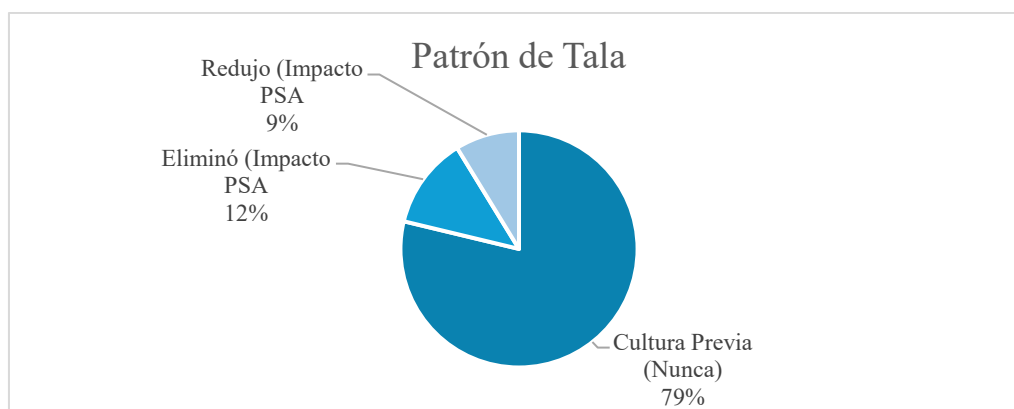
<sup>2</sup> Es necesario reconocer que el indicador de "voluntad de conservar sin pago" (100%) podría estar influenciado por el sesgo de deseabilidad social. Sin embargo, al triangular esta intención con la conducta histórica objetiva a conservar, se confirma la existencia de una ética de conservación preexistente. El 78,8% de los hogares (63/80) declaró no haber talado antes de ingresar al esquema y el 100% de las familias implementa acciones de conservación más allá de las contractuales en el PSA.

<sup>3</sup> Aunque el proyecto inicia el 1 de noviembre de 2017, los primeros desembolsos se registraron en el segundo semestre de 2018, una vez consolidada la línea base técnica y jurídica de los predios participantes.



Gráfica 2: Elaboración Propia, Reportes Masbosques 2023

Los datos sobre trayectoria previa refuerzan esta interpretación. El 79% de las familias (63/80) declaró no haber talado antes de ingresar al programa, evidenciando una **cultura de conservación preexistente** (Gráfica 3). Entre el 21% que sí reportó tala previa (17 familias), el impacto del PSA fue contundente: el 13% eliminó la práctica por completo (10/80) y el restante 9% (7/80) la redujo significativamente.



Gráfica 3: Elaboración Propia, Encuesta PSA 2025

La totalidad de las familias (100%) reporta realizar prácticas adicionales de conservación no exigidas contractualmente. El análisis de contenido identifica una tríada agua-bosque-residuos como núcleo de la cultura ambiental local: la protección del agua concentra el 61.3% de las menciones, seguida por la reforestación/siembra de árboles (60%) y el manejo de residuos (35%)<sup>4</sup>. Esta configuración revela una cosmovisión integrada donde el agua, el bosque y la limpieza del entorno conforman un sistema interdependiente en la cultura de la conservación campesina.

<sup>4</sup> La suma de porcentajes supera el 100% porque muchas familias implementan múltiples prácticas simultáneamente. También se reportaron prácticas de protección de fauna (20%), suelo y agroecología (15%) y cercos para el aislamiento y control (8,8%).

**Tabla 1. Indicadores de percepción ambiental**

<b>INDICADOR</b>	<b>SÍ</b>	<b>% (n=80)</b>
Mejora percibida en calidad del aire	78	97.5%
Mejora percibida en cantidad de agua	78	97.5%
Mejora percibida en calidad del agua	78	97.5%
Mejora percibida en fauna silvestre	78	97.5%
Considera que mitiga el cambio climático	79	98.8%
Continuaría conservando sin pago	80	100%

*Elaboración propia, Encuesta PSA 2025*

La evidencia empírica indica que el esquema validó una cultura preexistente. Como declara una beneficiaria de la cohorte fundadora: ***"Siempre he tenido buenas prácticas de cuidado y conservación, pero estando en el programa soy más comprometida. [Incluso si no pagan], sigo cuidando el bosque"***. (Encuesta PSA 2025, ID-29).

La narrativa cualitativa sugiere que el incentivo económico no opera como un precio de mercado que compra la voluntad de conservar, sino como un mecanismo de validación social. Como expresa un beneficiario de la cohorte fundadora en San Luís: ***"Aparte del recurso económico, es el reconocimiento a nosotros como campesinos"*** (Encuesta PSA 2025, ID-2). Esta visión es respaldada por la autoridad ambiental, que identifica que el esquema transforma su rol ante la comunidad, pasando de ser un ***"ente sancionador"*** a un ***"aliado estratégico"*** (Entrevista Cornare, 2025). Así, el pago no desplaza la motivación intrínseca, sino que la dignifica. De esta manera, La adicionalidad del programa reside menos en la transformación de comportamientos que en la identificación, valoración y sostenimiento económico de guardianes que ya ejercían ese rol silenciosamente.

### **12.3.2. Eje Social (S): brechas estructurales y estancamiento relativo (2022–2024)**

- **Pregunta orientadora:** *¿El proyecto reduce brechas estructurales o actúa principalmente como una red de seguridad?*

El análisis social revela una tensión estructural en el modelo. Si bien el programa contiene la vulnerabilidad inmediata mediante ingresos básicos, su capacidad para impulsar la movilidad social es limitada. Los hallazgos sugieren que el esquema garantiza la subsistencia, pero más allá de los impactos ambientales, no corrige las asimetrías preexistentes del territorio. Esta limitación se manifiesta en tres fracturas documentadas por las encuestas y entrevistas.

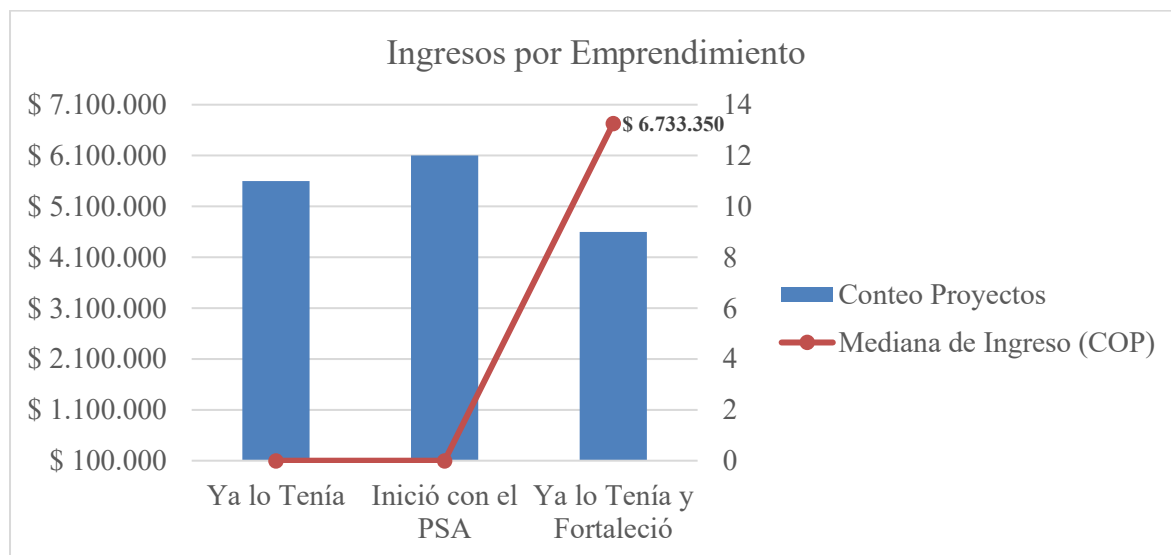
#### **Dos velocidades económicas: inclusión vs. Acumulación**

De las 80 familias guardianas, el 40% (32/80) cuenta con algún tipo de proyecto productivo, mientras el 60% restante (48/80) no ha desarrollado una actividad económica más allá de la subsistencia básica. Entre quienes tienen proyecto, solo 24 hogares reportan ingresos cuantificables, permitiendo segmentar las trayectorias económicas según el origen del emprendimiento (Gráfica 4).

Los resultados evidencian una marcada polarización. El 75% de los hogares con proyecto (18/24) opera bajo lógica de subsistencia con una mediana de \$100.000 COP mensuales, mientras el 25% restante (6/24), que ya poseían capital productivo previo, principalmente ganadería, alcanza una mediana de \$ 6.733.350 COP. La ratio resultante de 67:1 confirma que el programa amortigua la precariedad inmediata pero no genera movilidad ascendente para quienes carecen de activos previos. En casos extremos, la diferencia alcanza 400:1 entre el ingreso máximo (\$23.990.000) y el mínimo (\$60.000).

El destino del incentivo PSA refuerza la hipótesis de la red de seguridad: el 77.5% de las familias destina el pago a alimentación, ya sea como uso exclusivo (35%) o combinado con otras categorías (42.5%). Solo el 15% lo invierte exclusivamente en actividad productiva. Además, La pérdida de poder adquisitivo del incentivo (que hoy cubre solo el 22,6% de un salario mínimo, como se analizó en el eje anterior) condiciona su impacto social.

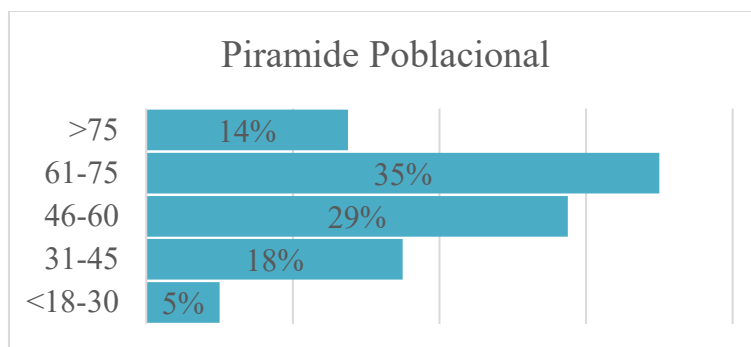
Como lo manifiesta un beneficiario fundador de Puerto Triunfo: *"Lo más valioso del programa es el aprendizaje de cuidar el agua [...] y la compensación económica para el fortalecimiento de la seguridad alimentaria."* (Encuesta PSA 2025, ID-73).



Gráfica 4: Elaboración Propia, Encuesta PSA 2025

### Fragilidad demográfica del valor social (SROI)

La estructura etaria de los beneficiarios profundiza la fragilidad del esquema. Con una edad promedio de 57.8 años y una mediana de 60 años, el programa descansa sobre una cohorte cuya capacidad operativa disminuirá significativamente en la próxima década (Gráfica 5). El 52.5% de los beneficiarios (42/80) supera los 60 años, mientras solo el 5.0% (4/80) tiene menos de 30 años. La ratio de envejecimiento de 2.75:1 y el grupo de mayores de 75 años (13.8%) casi triplica a los menores de 30. De esta manera, se configura una pirámide invertida que compromete la continuidad física del contrato social de la conservación.



Gráfica 5: Elaboración Propia, Encuesta PSA 2025

Aunque el Retorno Social de la Inversión (SROI) arroja una ratio positiva de **2.22:1**, el análisis sociodemográfico revela que ese valor descansa sobre cimientos frágiles. Los resultados de conservación actuales están soportados por la resiliencia de una cohorte de adultos mayores cuya capacidad física disminuirá significativamente en la próxima década.

Los actores institucionales confirman esta alerta: la Alcaldía de El Peñol identifica explícitamente el **“relevo generacional”** como uno de los principales desafíos estructurales para la permanencia de la conservación a largo plazo. Asimismo, la autoridad ambiental reconoce que la base social está envejecida y propone estrategias para vincular a los nietos e hijos de los actuales guardianes:

*“Cornare podría fortalecer programas de educación ambiental intergeneracional, involucrando a jóvenes y escuelas rurales para garantizar la continuidad.”* (Entrevista Cornare, 2025).

### Las brechas de género entre el mercado y la transferencia institucional

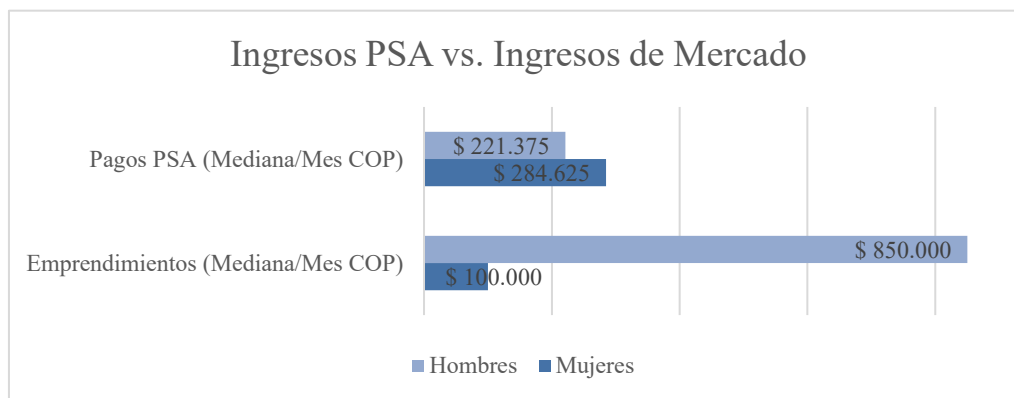
Los resultados sugieren una dualidad distributiva entre dos circuitos económicos que coexisten en el modelo BancO2: el circuito de mercado (ingresos por proyectos productivos) y el circuito institucional (transferencias directas del PSA) (Gráfica 6). En el primero, la brecha de género es marcada: de los 24 hogares con ingresos productivos cuantificables, el 25% corresponde a hogares liderados por mujeres, con una mediana de \$100.000 COP/mes frente a \$850.000 COP/mes en hombres; además, el máximo femenino no supera \$300.000 COP/mes, mientras el máximo masculino alcanza \$23.990.000 COP/mes.

En el circuito institucional se observa una dinámica opuesta: en 134 registros de pagos PSA (2022–2023), la mediana en mujeres (\$277.312 COP mensuales equivalentes) supera la masculina (\$215.688 COP). Este hallazgo es consistente con un modelo de asignación de recursos basado exclusivamente en criterios técnicos de elegibilidad del predio (área, importancia estratégica), lo que demuestra que la estructura del esquema PSA no se ve afectada por las asimetrías que dominan el mercado.

No obstante, la coexistencia de progresividad en la transferencia y desigualdad en el mercado sugiere un riesgo de “piso de protección”: el PSA logra estabilizar el consumo y aliviar la vulnerabilidad inmediata, sin necesariamente modificar las restricciones estructurales que

limitan la acumulación de activos productivos por parte de las mujeres. Esto se articula con la evidencia de una mayor participación comunitaria femenina (36,4% vs. 23,4%), compatible con una carga desproporcionada de trabajo social y de cuidado.

En este contexto, las estrategias institucionales abordan esta brecha desde la mitigación más que desde la transformación estructural: Cornare reconoce que intervenciones como las estufas eficientes buscan **"liberar tiempo, especialmente a las mujeres"** (Entrevista Cornare, 2025), admitiendo tácitamente la carga desproporcionada de labores domésticas que recae sobre las beneficiarias, quienes lideran la gobernanza local, pero administran una fracción minoritaria del capital.



Gráfica 6: Elaboración Propia, Encuesta PSA 2025

### 12.3.3. Eje de Gobernanza (G): Tensiones entre legitimidad institucional y fricción operativa

- **Pregunta orientadora:** ¿Cómo dialoga la visión estratégica institucional con la realidad operativa de las familias?

El análisis de las variables de gobernanza revela una tensión estructural entre la alta legitimidad institucional percibida y las fricciones operativas del esquema PSA. Las familias mantienen una valoración positiva de la relación con Masbosques y CORNARE (4.72/5, donde el 72.2% otorga la máxima calificación), mientras que la puntualidad de los pagos desciende a 3.77/5 (solo el 17.7% califica con 5). Esta brecha operativa evidencia que las familias distinguen entre las fallas logísticas y el respaldo institucional (Gráfica 7).

#### El PSA como vehículo de inversión pública

Para los actores institucionales, el esquema trasciende la transacción de carbono. Las entrevistas con las siete alcaldías confirman que el programa es valorado como la opción más eficiente para "llegar al territorio". El PSA no opera aislado; actúa como la *"puerta de entrada"* que habilita la canalización de inversiones complementarias: saneamiento básico, estufas eficientes, infraestructura rural y proyectos productivos.

Esta sinergia operativa fue ratificada por la Coordinadora de Operaciones de Masbosques, quien destaca que el modelo trasciende el pago simple para ofrecer ***"un acompañamiento integral orientado a que las familias desarrollen proyectos productivos sostenibles"***

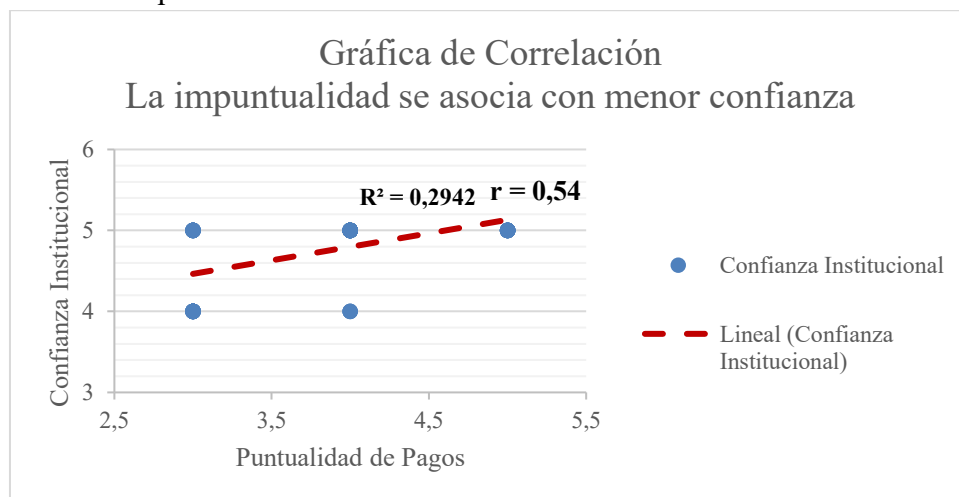
*coherentes con la conservación del territorio”* (Entrevista Masbosques, 2025). La materialización financiera de esta articulación es contundente: la revisión documental de los convenios interadministrativos 2024-2025 evidencia que las alcaldías locales han movilizad recursos que superan los 376 millones de pesos. Los montos verificados y valorados en el SROI incluyen los convenios interadministrativos de San Rafael (\$164,3 millones), Granada (\$162,7 millones) y Guatapé (\$21 millones), más el aporte en especie de CORNARE (\$28,5 millones en estufas eficientes). Estos recursos validan el rol de los entes territoriales no solo como espectadores, sino como socios financiadores del esquema.

El análisis de contenido sobre "lo más valioso del programa" confirma esta lectura. La conservación (bosque, agua, ambiente) concentra el 62.3% de las menciones, superando al ingreso económico (44.2%) y al reconocimiento como campesino (10.4%). La familia no solo recibe un pago, sino que accede a una oferta institucional integrada que tecnifica su labor y mejora su calidad de vida.

### La elasticidad del capital relacional

Para determinar si las fricciones operativas erosionan el capital relacional, se aplicó un análisis de sensibilidad mediante una regresión lineal simple. Los hallazgos evidencian una correlación de Pearson positiva moderada entre la puntualidad percibida y la confianza institucional ( $r = 0.54$ ). El coeficiente de determinación ( $R^2 = 0.29$ ) revela que cerca del 30% de la variabilidad en la confianza se explica explícitamente por la eficiencia en los pagos<sup>5</sup>.

La ecuación resultante ( $Confianza = 3.46 + 0.33 \times Puntualidad$ ) ofrece una lectura política de fondo: el intercepto de 3,46 sugiere la existencia de un piso de legitimidad institucional fuerte que amortigua las fallas logísticas; sin embargo, la pendiente ( $\beta = 0.33$ ) confirma que la impuntualidad no es indiferente, pues tiene un costo reputacional acumulativo que penaliza la valoración final del esquema.



Gráfica 7: Elaboración Propia, Encuesta PSA 2025

<sup>5</sup> La mayoría de las familias (71%) calificó su relación con Masbosques con el puntaje máximo, lo que concentra las respuestas en un solo valor. A pesar de esta limitación, la asociación con la puntualidad de pagos se confirmó mediante pruebas estadísticas alternativas (Spearman  $\rho = 0.56$ , Chi-cuadrado  $p < 0.001$ ): quienes perciben pagos puntuales tienen el doble de probabilidad de reportar confianza máxima que quienes perciben demoras.

**Tabla 2. Confianza institucional segmentada por percepción de puntualidad**

PUNTUALIDAD	n	% CALIF. 5	MEDIA CONF.
3/5 (Bajo)	32	40.6%	4.41
4/5 (Medio)	33	90.9%	4.91
5/5 (Alto)	14	100%	5.00

*Elaboración Propia, Encuesta PSA, 2025*

La segmentación por grupos lo ilustra con claridad: cuando la puntualidad es percibida como baja (3/5), solo el 40.6% otorga máxima calificación de confianza; cuando es alta (5/5), el 100% lo hace. Esta diferencia de 59.4 puntos porcentuales demuestra que el capital relacional, aunque robusto, es elástico y sensible a la fricción logística.

Esta fricción logística es reconocida por los actores gubernamentales como un riesgo estratégico. El Secretario de Agricultura de San Carlos advierte que la carga burocrática amenaza la continuidad del esquema tanto como la falta de recursos: *"El desafío más importante... es la búsqueda de fondos, pero también se debe tener en cuenta la parte administrativa, porque en los trámites para generar los nuevos convenios se gasta mucho tiempo"* (Entrevista Alcaldía, 2025). Así, la "tramitología" deja de ser un problema menor para convertirse en un factor estructural que erosiona la base social del programa.

### **Riesgos estructurales y vulnerabilidad en cadena**

Las sugerencias de mejora confirman que la demanda prioritaria es operativa, no relacional: el 63.7% de las menciones solicita mayor puntualidad en los pagos, seguido de continuidad de contratos (46.2%) y aumento de montos (18.8%). Las familias no cuestionan la legitimidad del esquema ni de las instituciones; exigen eficiencia logística. Sin embargo, solo el 48.8% de los beneficiarios (39/80) recibe actualmente acompañamiento técnico, una cobertura insuficiente para sostener los compromisos de conservación.

A nivel macro, la gobernanza enfrenta presiones externas derivadas de la crisis de confianza en el mercado de carbono nacional. La Sentencia T-248 de 2024 de la Corte Constitucional determinó vulneración de derechos en el proyecto REDD+ Baka Rokarire (Vaupés), implementado también por Masbosques, ordenando una revisión estructural de los mecanismos de validación de créditos de carbono en el país. Paralelamente, la Reforma Tributaria Ley 2277 de 2022 redujo significativamente el atractivo fiscal de compensar emisiones con créditos de carbono.

Esta coyuntura revela una asimetría de vulnerabilidad en la cadena de valor: ante un escenario de congelamiento del mercado, las empresas pueden mover su capital y el operador puede diversificar su portafolio, pero la familia guardabosques, que no tiene incidencia en los conflictos macro-jurídicos, se convierte en el eslabón más frágil. Como advierte una empresa compradora: *"Retiraríamos nuestra inversión si se compromete la integridad ambiental del crédito, si surgen conflictos sociales... o si el proyecto representa un riesgo reputacional"* (Entrevistas Empresas, 2025).

## **13. Discusión**

Los hallazgos de esta investigación desafían los postulados de la teoría económica estándar sobre los PSA. El incentivo monetario del proyecto (mediana mensual de COP \$ 261.659 en 2023) cubre apenas el 22,6% del costo de oportunidad (calculado sobre un SMLV de

\$1.160.000 COP), y aun así el 100% de las familias mantiene su compromiso de conservación. Esta anomalía económica, donde la oferta del servicio se mantiene inelástica ante un precio insuficiente, se explica al abandonar el modelo transaccional de Wunder (2005) y adoptar una lectura desde los marcos institucional, motivacional y de equidad desarrollados en el marco teórico.

### **13.1. Refutación del modelo transaccional**

La premisa clásica de que el incentivo debe superar el costo de oportunidad para garantizar la condicionalidad no se valida en este caso. El hallazgo de que el 78,8% de los beneficiarios no realizaba talas antes de su vinculación, sumado a que el 100% ejecuta prácticas de conservación más allá de las contractuales, plantean un desafío a la adicionalidad ambiental tradicional: el PSA no indujo un cambio de comportamiento en la mayoría, sino que evitó la degradación futura al formalizar una práctica de conservación preexistente.

Al contrastar esto con Wunder (2015), quien redefinió el PSA como un "tipo ideal", se confirma que BancO2 opera como un modelo híbrido: el pago no compra toneladas de carbono adicionales en el corto plazo, sino que financia la sostenibilidad de la vida campesina necesaria para que el bosque siga en pie. El pago no es un precio de mercado, es una renta de custodia que reconoce un servicio históricamente ignorado.

### **13.2. Gobernanza: legitimidad institucional y fragilidad operativa**

El enfoque institucionalista (Vatn, 2010) explica la sostenibilidad del esquema mediante la confianza ("incrustación social"). La alta valoración institucional (4.72/5) es el activo principal. Sin embargo, el análisis estadístico los datos revela una fragilidad crítica: la legitimidad es elástica. La correlación encontrada entre impuntualidad y confianza ( $r=0.54$ ) demuestra que la credibilidad operativa es un determinante crítico de la gobernanza. La brecha de confianza de casi 60 puntos porcentuales entre quienes perciben pagos puntuales y quienes no, valida la advertencia de que los costos de transacción y las fricciones burocráticas ("tramitología") pueden erosionar el capital social acumulado. El programa descansa excesivamente en la lealtad de las familias, pero la falta de acompañamiento técnico constante (51% sin visitas recientes) representa un riesgo estructural para la viabilidad del contrato social a largo plazo.

### **13.3. Motivaciones: blindaje ético más que crowding-in**

El temor teórico al desplazamiento de la motivación intrínseca (*crowding-out*) (Frey y Jegen, 2001) queda descartado. Sin embargo, interpretar la persistencia del 100% de las familias como un *crowding-in* puro requiere cautela. Más que crear una nueva virtud, el incentivo parece haber operado bajo una lógica de "Habilitación Material": el dinero no compró la voluntad de conservar (que ya existía en el 78.8%), sino que retiró parcialmente la restricción presupuestal que amenazaba esa voluntad.

Esto coincide con Bowles y Polanía-Reyes (2012) y la evidencia de Blanco et al. (2023): el incentivo se enmarca como un reconocimiento a la virtud, lo que evita la mercantilización moral. El "desacople del incentivo" (baja satisfacción económica vs. alta conservación) demuestra que el contrato social de la conservación es más fuerte que el contrato financiero, pero advierte que el proyecto está consumiendo las reservas morales de las familias ante la falta de suficiencia económica y capacidad logística institucional.

### 13.4. Eficiencia agregada, inequidad distributiva y procedimental

Bajo el marco de justicia de Pascual et al. (2014), el SROI de 2.22:1 es eficiente en el agregado, pero esconde una paradoja distributiva. Existe una "Dualidad Distributiva": mientras el mercado castiga a la mujer (brecha de ingresos del 88.2% en proyectos productivos), el mecanismo institucional del PSA la iguala (mediana de pago superior en 28.6% a los hombres). El hallazgo crítico es que el PSA actúa como justicia correctiva de ingresos, pero no de activos. La alta eficiencia del SROI se sostiene, en parte, sobre la economía del cuidado no remunerada de las mujeres, quienes asumen una triple carga (hogar, comunidad, conservación). En la justicia procedimental, los datos revelan un déficit de participación efectiva: el 87.5% de los beneficiarios declara participar solo "a veces" en espacios de decisión, y apenas el 12.5% lo hace "siempre". La percepción dominante es la de receptor de instrucciones, no de socios. Este hallazgo tensiona la narrativa de "gobernanza participativa" que sustenta la legitimidad del modelo y sugiere que la alta valoración institucional refleja más una gratitud por el reconocimiento recibido que el ejercicio de una agencia política efectiva en la toma de decisiones.

### 13.5. Síntesis de la Discusión

Oriente BancO2 demuestra que los PSA son efectivos fuera de la lógica de mercado, basándose en una gobernanza híbrida. No obstante, la sostenibilidad del modelo enfrenta una amenaza demográfica y social más que financiera. Con una edad promedio de 57.8 años y sin relevo generacional, el capital humano que sustenta la ratio SROI está en fase de obsolescencia. De esta manera, el éxito del esquema (no *crowding-out*, legitimidad alta) es frágil. La sostenibilidad del programa depende menos de la volatilidad del precio del carbono y más de su capacidad para restaurar la credibilidad operativa, mitigar la obsolescencia demográfica, reconocer las brechas de género y transitar de un modelo de transferencia financiera a uno de gobernanza participativa real.

## 14. Plan de acción

A partir de los hallazgos del SROI y la sistematización, se formula una estrategia orientada a consolidar el carácter híbrido-institucional del esquema, fortaleciendo su modelo de gobernanza hacia uno con enfoque participativo. El objetivo es intervenir sobre las brechas estructurales (demográficas, de equidad y logísticas) que hoy amenazan la sostenibilidad del proyecto, garantizando que la conservación se sustente en capacidades territoriales distribuidas y no solo en la transferencia monetaria.

La propuesta se estructura en cuatro resultados esperados bajo el marco de Gestión Basada en Resultados (RBM), cuyo desglose operativo se detalla en la **Matriz de Implementación (ver Apéndice 3)**:

1. **Capacidades técnicas intergeneracionales (R1):** ante el riesgo de envejecimiento, se busca vincular a la población juvenil (18-35 años) como prestadores de servicios técnicos remunerados (monitoreo, SIG). Mediante alianzas formativas (SENA Rural), se profesionaliza su rol para asegurar el relevo generacional en la custodia del territorio.

2. **Autonomía económica femenina (R2):** para corregir la asimetría de ingresos (8,5:1), se complementa el incentivo con inversión en condiciones habilitantes (economía del cuidado, infraestructura doméstica) y gobernanza financiera liderada por mujeres (fondos rotatorios y Plan de Acción de Género - GAP), integrando la equidad como pilar del modelo institucional.
3. **Trayectorias productivas diferenciadas (R3):** se especializa la intervención segmentando la base social en perfiles de subsistencia y comerciales. Esto permite articular la oferta institucional de forma precisa (seguridad alimentaria vs. crédito e inversión), superando el tratamiento uniforme para potenciar la vocación real de cada familia.
4. **Eficiencia operativa y transparencia (R4):** mitiga la fricción logística mediante la trazabilidad digital y auditoría de cumplimiento de pagos. El fin es blindar la confianza institucional, activo central de este modelo híbrido, reduciendo la incertidumbre en los pagos para fortalecer la legitimidad ante las comunidades y empresas compradoras.

## 15. Conclusiones

### 15.1. Respuesta a la Pregunta de Investigación: la naturaleza híbrida del valor del PSA

Ante la interrogante sobre cómo se manifiesta el valor generado por el Proyecto Oriente BancO2, la investigación concluye que este opera bajo una lógica de 'Eficiencia Subsidiada'. El valor no se manifiesta como una simple transacción de mercado (pago por carbono), sino como un sistema híbrido donde un alto valor social agregado (SROI 2.22:1)<sup>6</sup> coexiste con una fragilidad social estructural. El modelo ha logrado generar más del doble del valor invertido gracias a que la conservación se sostiene sobre activos culturales y éticos preexistentes en las familias (100% de compromiso sin pago), y no sobre el incentivo monetario. Sin embargo, esta eficiencia es precaria: el superávit de valor público (mitigación climática) está siendo soportado privadamente por el trabajo no remunerado de las mujeres y por la inercia de una generación de guardianes envejecida que carece de relevo.

### 15.2. Dimensión Económica: el SROI como indicador de valor social y alerta de equidad

El cálculo de un Retorno Social de la Inversión (SROI) de 2.22:1 demuestra empíricamente que la conservación comunitaria en el Oriente Antioqueño genera valor social superior al costo de inversión, refutando la narrativa de que es un gasto improductivo. Por cada peso invertido, el territorio recupera \$2.22 en beneficios tangibles (ingresos, salud, carbono mitigado). No obstante, la desagregación de este indicador revela una asimetría crítica: la creación de valor

---

<sup>6</sup> Es crucial subrayar que este indicador representa un piso mínimo de valor, derivado de una decisión metodológica deliberadamente conservadora ajustada al alcance de la investigación. Debido a las limitaciones para monetizar impactos complejos, tales como la regulación hídrica, la protección de la biodiversidad y el valor reputacional corporativo, la ratio reportada subestima el beneficio real generado. Por consiguiente, aunque el resultado es positivo, el potencial de retorno integral es significativamente superior al documentado.

del proyecto descansa desproporcionadamente en la Economía del Cuidado. Mientras el mercado castiga a las mujeres con una brecha de ingresos productivos de 10:1 frente a los hombres, el esquema PSA actúa como un mecanismo de corrección parcial. La conclusión es que el PSA funciona hoy como una red de seguridad indispensable que amortigua la pobreza monetaria, pero es insuficiente para catalizar movilidad social autónoma sin una intervención directa en los activos productivos.

### **15.3. Dimensión Institucional: el capital relacional como activo finito**

La investigación refuta la hipótesis de que el incentivo monetario desplaza la motivación intrínseca (*crowding-out*). Por el contrario, se evidencia un 'Desacople del Incentivo': la conservación persiste (100%) incluso cuando la satisfacción económica cae (del 71% al 14%). Esto confirma que la gobernanza de Masbosques y CORNARE ha logrado construir un blindaje ético donde el pago valida socialmente al campesino. Sin embargo, se concluye que este capital relacional es un recurso finito y elástico. La correlación detectada entre impuntualidad y confianza ( $r=0.54$ ) advierte que la legitimidad institucional no es inagotable; la ineficiencia operativa ("tramitología") está consumiendo las reservas de confianza acumuladas, poniendo en riesgo la estabilidad del contrato social de la conservación a mediano plazo.

### **15.4. Dimensión Social: la crisis del relevo generacional**

Más allá de lo financiero, la mayor amenaza del modelo es demográfica. Con una edad promedio de 57.8 años y una pirámide invertida donde los mayores de 75 años triplican a los jóvenes, el proyecto enfrenta una obsolescencia del capital humano. La conclusión es contundente: el éxito actual del esquema es sostenido por una generación que se retira. Sin una estrategia agresiva de inclusión juvenil que tecnifique la labor de conservación, el proyecto corre el riesgo de extinguirse demográficamente en la próxima década, independientemente de la disponibilidad de fondos de carbono.

### **15.5. Síntesis Epistémica: hacia un modelo de inversión en capacidades territoriales**

Este caso demuestra que, en contextos de vulnerabilidad rural del Sur Global, la efectividad de los PSA trasciende la lógica transaccional pura (Wunder, 2015), exigiendo una transición hacia modelos de Inversión en capacidades territoriales. La evidencia de Oriente BancO2 revela que el pago funciona menos como el "precio" de un servicio y más como el reconocimiento institucional a una ética de conservación preexistente, validando que la sostenibilidad no depende en su totalidad del incentivo monetario, sino de la legitimidad de la gobernanza (Vatn, 2010) y la equidad social (Pascual et al., 2014). Por tanto, el PSA debe redefinirse conceptualmente: no como la compra de un resultado (carbono), sino como la capitalización de la infraestructura humana y social que lo hace posible. Sin invertir estructuralmente en el relevo generacional y el cierre de brechas de género, el esquema corre el riesgo de degradarse a una transferencia de subsistencia, en lugar de consolidarse como una plataforma de transformación territorial sostenible.

### **15.6. Prospectiva y recomendaciones**

El diagnóstico es concluyente: el esquema PSA de Oriente BancO2 ha alcanzado su límite de rendimiento bajo las condiciones actuales. La aparente estabilidad del modelo presenta el riesgo de un estancamiento evolutivo, ya que las métricas de eficiencia agregada tienden a ocultar fragilidades estructurales latentes. En consecuencia, la adopción de mecanismos concretos para el relevo generacional, la equidad de género y el fortalecimiento de la gobernanza constituye una condición necesaria para garantizar la resiliencia del sistema. Solo a través de estas reformas estructurales será posible que el valor social documentado en esta investigación evolucione de ser un resultado coyuntural a un activo territorial permanente en el Oriente Antioqueño.

## **16. Contribución a los ODS**

El estudio trasciende la evaluación de caso para aportar al cumplimiento de la Agenda 2030 mediante la generación de evidencia empírica y el desarrollo de un marco metodológico replicable (SROI integrado con sistematización de experiencias) para esquemas de Pago por Servicios Ambientales (PSA) y REDD+ en contextos campesinos.

A continuación, se detalla la contribución a metas específicas:

- ODS 1. Fin de la pobreza (Meta 1.5): la investigación demuestra que el PSA actúa como una red de seguridad crítica frente a la volatilidad de ingresos rurales. Al evidenciar que el esquema estabiliza el consumo básico pero no garantiza movilidad social (ingreso mediano del 22,6% del SMLV), el estudio fundamenta la necesidad de reorientar los PSA hacia estrategias de graduación de la pobreza y diversificación productiva.
- ODS 5. Igualdad de género (Metas 5.4 y 5.a): al revelar una brecha de ingresos autónomos de 8,5 a 1 entre hombres y mujeres y valorar monetariamente el "tiempo liberado" por estufas eficientes, la tesis entrega insumos técnicos para diseñar mecanismos de conservación que no solo transfieran recursos, sino que cierren brechas de autonomía económica y reconozcan la economía del cuidado.
- ODS 10. Reducción de las desigualdades (Meta 10.2): el estudio identifica alertas tempranas sobre la exclusión generacional debido al envejecimiento de la base social (promedio 57,8 años). Al proponer estrategias de relevo generacional, la investigación contribuye a diseñar instrumentos que eviten reproducir inequidades estructurales y promuevan la inclusión efectiva de jóvenes rurales.
- ODS 13. Acción por el clima (Meta 13.2): al validar un SROI de 2,22:1, se entrega un argumento financiero sólido para que las entidades territoriales integren presupuestalmente los esquemas PSA/REDD+ en sus planes de desarrollo, justificando la inversión pública no como gasto, sino como generadora de valor social neto y mitigación climática costo-efectiva.
- ODS 15. Vida de ecosistemas terrestres (Meta 15.9): el trabajo avanza metodológicamente al monetizar resultados como la restauración pasiva evitada y la regulación hídrica. Esto permite traducir servicios ecosistémicos en valores económicos tangibles para tomadores de decisión, facilitando la defensa financiera de la conservación de bosques andinos frente a presiones de uso del suelo.
- ODS 17. Alianzas para lograr los objetivos (Meta 17.17): a través de la evaluación crítica de la gobernanza entre Masbosques, CORNARE, municipios y empresas, se

identifican debilidades operativas y fortalezas. Estos hallazgos generan aprendizajes transferibles para optimizar la simetría y transparencia en alianzas público-privadas-comunitarias.

## **16. Impacto del trabajo al desarrollo sostenible: medición y monetización del impacto de hacer esta investigación**

El principal aporte de este trabajo es haber puesto en valor los efectos multidimensionales del esquema Oriente BancO2, demostrando que genera un retorno social y ambiental positivo y defendible para el territorio (SROI 2,22:1). Más que producir un número, la medición ofrece un lenguaje común para que instituciones, empresas y comunidades validen la eficiencia de invertir en soluciones basadas en la naturaleza.

El modelo se construyó desde una postura deliberadamente prudente. La matriz metodológica de resultados no monetizados (**Apéndice 2**) traza la ruta para futuras mediciones que incorporen biodiversidad, servicios hídricos y reputación ESG, con alto potencial de incrementar el valor social estimado. Simultáneamente, la sistematización permite comprender el SROI desde la cotidianidad de las familias. El valor agregado de la investigación reside en sostener dos verdades simultáneas: el proyecto crea valor neto para el territorio y, a la vez, opera sobre condiciones estructurales de fragilidad campesina. En este sentido, el impacto trasciende la evaluación de caso; la combinación de métricas financieras y análisis de brechas ofrece a Masbosques y sus aliados una base técnica para transitar hacia una sostenibilidad que no solo conserve bosques, sino que cierre brechas de equidad de manera estructural.

## **18. Biografía de los autores**

**Andrea Velásquez Chavarriaga** es ingeniera civil, con una maestría en Dirección y Organización de Proyectos y actualmente finaliza esta maestría en Sostenibilidad. Se desempeña como Directora de Producto y Tecnología, transformando el sector transporte en México. Tiene más de 7 años de experiencia en la industria de tecnología, donde integra estrategia e innovación. Apasionada por los futuros posibles, cree firmemente que la tecnología y la sostenibilidad son el camino para construir un presente más responsable y un futuro viable para todos.

**Oscar Antonio Alvarez Gomez** es ingeniero mecánico U Nacional, abogado U de M, especialista en mercadeo internacional Eafit, especialista en derecho administrativo y en derecho notarial y registral U de M. Alternando experiencia en empleos en el sector público y privado. Notario séptimo de Medellín 13 años, director general de Cornare 10 años, comisionado de la comisión Nacional de regalías 5 años, nombrado en propiedad por el señor presidente de la república (agosto 30 de 1995) en representación de los 8 departamentos del occidente colombiano. De acuerdo con mantener un aprendizaje continuo y preocupado por un modelo de desarrollo sostenible, en defensa de las comunidades y de los recursos naturales.

**Andrés Felipe Palacio Santamaría** es profesional en Finanzas y Relaciones Internacionales y candidato a Magíster en Sostenibilidad. Tiene más de nueve años de experiencia en gestión

de proyectos, monitoreo y evaluación en programas de cooperación internacional. Su trabajo se centra en el fortalecimiento de iniciativas sociales en contextos de alto riesgo y vulnerabilidad. Integra la gestión de datos y la innovación para impulsar territorios más resilientes, inclusivos y sostenibles.

## **19. Declaración de uso de Inteligencia Artificial**

En este trabajo de grado se utilizaron herramientas de inteligencia artificial como apoyo para la organización de información cualitativa, la sistematización preliminar de experiencias, la mejora de redacción y el diseño de un dashboard interactivo con los indicadores cuantitativos. Sin embargo, los resultados, análisis y conclusiones derivados del SROI, de la sistematización de experiencias y del estudio en general fueron desarrollados de manera autónoma por los autores, con base en trabajo de campo, encuestas, entrevistas, revisión documental y análisis académico riguroso. La IA facilitó tareas operativas, pero no generó ni sustituyó el proceso analítico ni la producción de resultados del estudio.

## **20. Agradecimientos y Reconocimientos**

Agradecemos profundamente al equipo de Masbosques, en especial a Jaime Andrés García y Jennifer Arbeláez, por su apertura y disposición para facilitarnos información y acompañamiento, permitiendo que este trabajo se desarrollara con total autonomía, transparencia y rigor académico. A Wildeman Urrego, por su apoyo esencial en la logística y en el acceso a las familias, sin el cual no hubiera sido posible realizar más de cien encuestas en territorio.

A María del Pilar Restrepo Mesa, nuestra directora, por su orientación oportuna, confianza y aliento en los momentos clave de este proceso.

Y a nuestras parejas, que con paciencia y cariño cedieron tiempo valioso para que pudiéramos completar este trabajo.

## **21. Referencias**

- Wunder, S. (2005). *Payments for environmental services: Some nuts and bolts* (Occasional Paper No. 42). Center for International Forestry Research (CIFOR).
- Wunder, S. (2015). Revisiting the concept of payments for environmental services. *Ecological Economics*, 117, 234–243.
- Vatn, A. (2010). An institutional analysis of payments for environmental services. *Ecological Economics*, 69(6), 1245–1252.
- Ostrom, E. (2000). Crowding out citizenship. *Scandinavian Political Studies*, 23(1), 3–16.
- Frey, B. S., & Jegen, R. (2001). Motivation crowding theory. *Journal of Economic Surveys*, 15(5), 589–611.

- Pagiola, S., Arcenas, A., & Platais, G. (2005). Can payments for environmental services help reduce poverty? An exploration of the issues and the evidence to date from Latin America. *World Development*, 33(2), 237–253.
- Corbera, E., Brown, K., & Adger, W. N. (2007). The equity and legitimacy of markets for ecosystem services. *Development and Change*, 38(4), 587–613.
- Porras, I., Steele, P., & Mohammed, E. Y. (2013). Upscaling solutions for sustainable land management. IIED.
- World Bank. (2020). *State and Trends of Carbon Pricing 2020*. Washington, DC: World Bank.
- Hamrick, K., & Gallant, M. (2018). *Voluntary Carbon Market Insights: 2018 Outlook and First-Quarter Trends*. Forest Trends' Ecosystem Marketplace.
- Locatelli, B., Cordero, D., Prado, A., & Imbach, P. (2011). Reducción de emisiones por deforestación y degradación (REDD+) y adaptación al cambio climático: una oportunidad para América Latina. *CIFOR*.
- Grupo Civis. (s.f.). *Guía para el Retorno Social de la Inversión (SROI)*. [Traducción y adaptación de "A Guide to Social Return on Investment" publicado por The Cabinet Office].
- Nicholls, J., Lawlor, E., Neitzert, E., & Goodspeed, T. (2012). *A guide to Social Return on Investment (2nd ed.)*. The SROI Network.
- World Business Council for Sustainable Development (WBCSD). (2017). *Operationalizing Impact Valuation: Experiences and Recommendations by Participants of the Impact Valuation Roundtable*. WBCSD.
- Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare [Cornare]. (2021, 21 de septiembre). *Resolución RE-06244-2021. Por la cual se adopta la metodología para la asignación de compensaciones del componente biótico y otras compensaciones ambientales, para la jurisdicción de Cornare*.
- Jara Holliday, O. (2018). *La sistematización de experiencias: Práctica y teoría para otros mundos posibles* (1.ª ed. colombiana). Centro Internacional de Educación y Desarrollo Humano (CINDE).
- Cendales González, L., & Torres Carrillo, A. (2006). *La sistematización como experiencia investigativa y formativa*. La Piragua, (23), 29–38
- Creswell, J. W., y Plano Clark, V. L. (2018). *Designing and conducting mixed methods research* (3.ª ed.). SAGE Publications.
- Salzman, J., Bennett, G., Carroll, N., Goldstein, A., & Jenkins, M. (2018). *The global status and trends of Payments for Ecosystem Services*. *Nature Sustainability*, 1(3), 136–144.
- Cooperativa Centro de Estudios para la Educación Popular (CEPEP). (2010). *La sistematización de experiencias: Un método para impulsar procesos emancipadores*. Paulo Freire
- Pascual, U., Phelps, J., Garmendia, E., Brown, K., Corbera, E., Martin, A., Gomez-Baggethun, E., & Muradian, R. (2014). *Social equity matters in payments for ecosystem services*. *Bioscience*, 64(11), 1027-1036

- Kolinjivadi, V., Van Hecken, G., & Merlet, P. (2023). *Fifteen years of research on payments for ecosystem services (PES): Piercing the bubble of success as defined by a Northern-driven agenda*. *Global Environmental Change*, 82, 102704.}
- Delgado Rodríguez, M. (2004). *Estudios longitudinales: concepto y particularidades*. *Revista Española de Salud Pública*.
- Stake, R. E. (1998/2007). *Investigación con estudio de casos*. Ediciones Morata.
- Yin, R. K. (2018). *Case Study Research and Applications: Design and Methods* (6th ed.). SAGE Publications.
- Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2018). *Designing and Conducting Mixed Methods Research*. SAGE.
- CORNARE. (2021). *Resolución RE-06244-2021: Por la cual se adopta la metodología para la asignación de compensaciones del componente biótico y otras compensaciones ambientales*. Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare.
- OECD. (2002). *Measuring the Non-Observed Economy: A Handbook*. Organisation for Economic Co-operation and Development.
- Wardman, B. (2023). *The rural-urban wage gap, migration, and the shadow wage* (Policy Research Working Paper). The World Bank.
- World Health Organization (WHO). (2014). *Cost-of-illness studies: Concepts, scopes, and methods*. WHO Press.
- Institute for Health Metrics and Evaluation (IHME). (2019). *Global Burden of Disease Study 2019 (GBD 2019)*. University of Washington.

## 22. Apéndices

### 22.1. Apéndice 1. Matriz de Retorno Social De la Inversión (SROI)

#### 22.1.1. Matriz de Teoría del Cambio

GRUPO DE INTERÉS	NECESIDAD / PROBLEMA A RESOLVER	INSUMOS	ACTIVIDADES PRINCIPALES	PRODUCTOS (Outputs)	RESULTADOS / OUTCOMES / BENEFICIOS	¿TENGO LOS DATOS SUFICIENTES PARA MEDIR SROI?
<b>Familias campesinas propietarias de bosque (155)</b>	Ingresos rurales bajos e inestables; riesgo de recurrir a tala para generar liquidez	Recursos financieros de empresas, CORNARE y alcaldías canalizados vía Masbosques	Selección y vinculación de familias; firma de acuerdos de conservación; monitoreo y desembolso de PSA	Acuerdos PSA vigentes; pagos PSA realizados	<b>Ingresos por PSA</b> que estabilizan consumo y reducen presión de tala	Sí (registros financieros auditados)
<b>Medioambiente / Ecosistema andino</b>	Pérdida de bosques, emisiones GEI, pérdida de biodiversidad	• Conservación contractual	• Protección de corredores biológicos (jaguar, puma)	• 18.310 ha bajo categorías SINAP	<b>reducción</b> de 35 749 t CO <sub>2</sub> e/año promedio evitadas (proyecto)	Sí, se cuenta con la información de créditos de carbono emitidos por la reducción y el valor de los créditos en el mercado.

<b>Estado / Sociedad</b>	Altos costos de restaurar ecosistemas degradados; brecha entre áreas degradadas y presupuesto	Inversión PSA (Masbosques + aliados) que condiciona no tala	Firma de acuerdos de no tala, acompañamiento, monitoreo de cobertura	Hectáreas de bosque conservadas (150 ha con deforestación evitada)	<b>Ahorro Estatal en Restauración</b> (costo de restaurar esas ha que el Estado no tiene que asumir)	Sí (encuestas + monitoreo; con supuestos prudentes)
<b>Mujeres cuidadoras y sus hogares</b>	Alta carga de tiempo en cocina a leña; poco tiempo para actividades productivas o de descanso	Estufas eficientes financiadas por CORNARE; capacitación en uso	Instalación de 15 estufas; educación en uso y riesgos del humo	15 hogares con estufa eficiente en uso	<b>Tiempo Liberado (Universal)</b> – horas ahorradas en tareas de cocina, tala y manejo de leña	Sí, informe de uso del tiempo antes/después según la encuesta y reporte de reducción de tala
<b>Familias emprendedoras</b>	Escasa diversificación productiva y empleo local; dependencia de actividades de bajo valor	PSA como capital semilla; asistencia técnica y cofinanciación de alcaldías y CORNARE	Acompañamiento a 18 emprendimientos rurales (cacao, turismo, agrotransformación, etc.)	18 emprendimientos activos con ventas y jornales	<b>Dinamismo Económico</b> (ventas y empleo local)	Sí, con mezcla de datos contables y de encuesta; se excluye un outlier
<b>Hogares con estufa eficiente / Sistema de salud</b>	Alta incidencia de enfermedades respiratorias por humo intradomiciliario; costos de atención y días perdidos	Estufas eficientes, campañas de salud y acompañamiento	Instalación de estufas, sensibilización en salud respiratoria	15 hogares con menor exposición a humo; mejorías reportadas en salud	<b>Salud Preventiva (Costo evitado)</b> – menor gasto en atención de IRA y enfermedades respiratorias	Sí, como estimación mínima (no hay registros clínicos detallados)

### 22.1.2. Cálculos del SROI

GRUPO DE INTERÉS	INDICADOR	DURACIÓN DEL BENEFICIO	PROXY	FUENTE DEL PROXY	VALOR BRUTO DEL OUTCOME (proxy × indicador; valores reales)	ATRIBUCIÓN O PESO MUERTO	DESPLAZAMIENTO	DECRECIMIENTO	VALOR NETO (valor bruto corregido)
<b>Familias campesinas propietarias de bosque (155)</b>	Monto total de PSA pagado a 80 familias (COP) 2022–2023	2 años (pagos efectivamente realizados)	1 COP de PSA = 1 COP de ingreso	Guía SROI – uso de precios de mercado para flujos financieros directos; DNP, guías de evaluación de programas	\$ 859.842.000	DW 0%; AT 100% (PSA no existía sin el proyecto)	DESP 0% (no sustituye otros programas equivalentes)	No aplica	\$ <b>859.842.000</b>
<b>Medioambiente / Ecosistema andino</b>	Toneladas de CO <sub>2</sub> equivalente (tCO <sub>2</sub> eq) evitadas.	2 años (para créditos 2022 y 2023)	\$ 23.000	Toneladas de CO <sub>2</sub> equivalente (tCO <sub>2</sub> eq) evitadas. 2022: 37.490 créditos comercializables  2023: 43.022 créditos comercializables Valor de mercado: \$ 23.000 COP	\$ 1.851.776.000 0	100%	0	0	\$ <b>1.851.776.000</b>

<b>Estado / Sociedad</b>	Ha de bosque cuya deforestación se evita: 150 ha	Evento único (se evita una restauración futura por ha)	15.000.000 COP/ha de restauración ecológica	MinAmbiente, Plan Nacional de Restauración y documentos DNP sobre financiamiento de restauración (costos 30–36M/ha; se usa valor conservador)	\$ 2.280.000.000	DW 10% (parte se conservaría igual); AT 65% (otros actores contribuyen)	DESP 15% (riesgo de fuga de deforestación a otras áreas)	0	\$ 1.111.500.000
<b>Mujeres cuidadoras y sus hogares</b>	Horas ahorradas/semana por hogar (3,67 h) × 15 hogares × 104 semanas	2 años	<b>Salario sombra rural:</b> 1.500 COP/hora (6.000 COP/h × λ=0,25)	Banco Mundial – shadow wages en economías rurales; guías SROI y HACT para valoración del tiempo	\$ 8.587.800	AT 80% (otros factores influyen en organización del tiempo); DW implícito en uso de λ; se asume beneficio neto	5% acumulado en 2 años (ligero deterioro/adaptación)	0	\$ 6.526.728
<b>Familias emprendedoras</b>	Ingresos mensuales totales (17 familias) 7.670.000 COP × 24 meses	2 años (periodo observado)	Ventas y jornales a precios de mercado locales	OCDE – Measuring the Non-Observed Economy; prácticas SROI para emprendimiento	\$ 184.080.000	DW 20% (parte del negocio existiría sin BancO2); AT 60% (PSA + apoyo institucional + esfuerzo de la familia)	0	0	\$ 88.358.400

<b>Hogares con estufa eficiente / Sistema de salud</b>	Casos de enfermedad respiratoria evitados (1.5 x 2 años) = 45 casos	2 años	450.000 COP/caso de enfermedad respiratoria (COI mínimo)	OMS – Indoor Air Quality Guidelines; Gold Standard ADALYs methodology; datos de costos de atención en sistemas de salud	\$ 20.250.000	AT 40% (gran peso a otros programas de salud y factores); DW implícito	DESP 0%	No se aplica	\$ <b>8.100.000</b>
--	---	--------	--	---	---------------	--	---------	--------------	---------------------

\$  
**Total 3.926.103.128**

<b>Inputs</b>	<b>Descripción</b>	<b>Monto (COP)</b>
Masbosques (Base)	Operación del proyecto, gestión, monitoreo, pagos PSA	1.389.456.598
Municipio de San Rafael	Convenios PSA 2024–2025 prorrateados con las mismas familias	164.297.697
Municipio de Granada	Convenios PSA con lógica similar	162.674.739
Municipio de Guatapé	Aportes focalizados para familias BancO2	21.000.000
CORNARE	15 estufas eficientes (~1,9 M COP/unidad), aporte en especie	28.500.000
Total inputs	Suma de todos los aportes	1.765.929.034
	<b>VALOR TOTAL BENEFICIOS (sumatoria de los valores netos de cada beneficio)</b>	<b>\$ 3.926.103.128</b>
	<b>VALOR TOTAL DE LOS INSUMOS (Sumatoria del valor de los insumos)</b>	<b>\$ 1.765.929.034,00</b>
	<b>SROI</b>	<b>2,22</b>

## 22.2. Outcomes no monetizados

### Outcomes no monetizados del SROI – Proyecto BancO<sub>2</sub> Oriente (hoja de ruta para monetización futura)

*Nota: Este anexo propone metodologías y fuentes para monetizar outcomes identificados pero no valorados en el SROI principal. La monetización futura debe enfocarse en cambios incrementales atribuibles al proyecto, evitar doble conteo (p. ej., con carbono ya monetizado) y aplicar filtros SROI (peso muerto, atribución, desplazamiento y decrecimiento) según el marco de Social Value International.*

Outcome (No Monetizado)	Metodología de Monetización Propuesta	Experiencias/Referencias de Valoración	Impacto Potencial en la SROI	Links de referencia
Biodiversidad y servicios ecosistémicos de hábitat	<p>La monetización futura debería partir de una pregunta simple: ¿qué cambio adicional genera BancO<sub>2</sub> en hábitat y biodiversidad (más allá del escenario sin proyecto)? Con esa definición, la ruta más defendible es:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Transferencia de beneficios (benefit transfer) desde bases consolidadas (ESVD/TEEB) para servicios asociados a hábitat y biodiversidad, seleccionando valores comparables por bioma y evitando usar valores “totales” sin contrafactual.</li> <li>* Cuando el proyecto cuente con líneas base y seguimiento (índices de integridad de hábitat, conectividad, presencia de especies amenazadas), usar modelos de contabilidad de capital natural para estimar el cambio incremental.</li> <li>* Alternativa conservadora (si la evidencia ecológica es parcial): aproximar el valor por costos de reposición/compensación (jerarquía de mitigación) solo para la fracción de mejora atribuible.</li> </ul> <p>Nota metodológica: este outcome debe diseñarse para NO duplicar el valor de carbono ya monetizado; se recomienda separar explícitamente qué parte corresponde a biodiversidad/hábitat y no a regulación climática.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* IPBES (Evaluación de Valores de la Naturaleza): marco para reconocer valores instrumentales, relacionales e intrínsecos y seleccionar métodos coherentes.</li> <li>* ESVD/TEEB y literatura de síntesis (p. ej., de Groot et al.) como base para transferencias de beneficios por bioma/servicio.</li> <li>* Estándares de offsets/compensaciones de biodiversidad como referencia de jerarquía de mitigación y costo de reposición (aplicable solo si se evidencia un cambio adicional medible).</li> </ul> <p>Aplicación a BancO<sub>2</sub>: el anexo de especies amenazadas y la evidencia de conservación territorial permiten construir indicadores de hábitat; el reto es convertirlos en cambio incremental verificable (antes/después o con contrafactual).</p>	<p>Muy alto, pero condicionado a demostrar incrementalidad. En ejercicios internacionales, los valores de servicios ecosistémicos ligados a hábitat suelen ser elevados; sin embargo, en SROI el valor debe corresponder al cambio atribuible y evitar doble conteo (especialmente con carbono y agua). Si se diseña bien (indicador claro + contrafactual + filtros), este outcome podría aumentar de forma material el numerador del SROI; si se monetiza sin esa disciplina, el principal riesgo es perder credibilidad por sobreestimación.</p>	<p>IPBES Values Assessment (DOI): <a href="https://doi.org/10.5281/zenodo.6522522">https://doi.org/10.5281/zenodo.6522522</a></p> <p>ESVD (portal): <a href="https://www.esvd.net/">https://www.esvd.net/</a></p> <p>De Groot et al. 2012 (DOI): <a href="https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2012.07.005">https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2012.07.005</a></p> <p>BBOP Standard (Forest Trends): <a href="https://www.forest-trends.org/publications/standard-on-biodiversity-offsets/">https://www.forest-trends.org/publications/standard-on-biodiversity-offsets/</a></p>

<p>Servicios hídricos y gobernanza hídrica (cantidad y calidad de agua)</p>	<p>La monetización debe reflejar cómo la conservación del bosque reduce costos y riesgos para usuarios aguas abajo. Ruta recomendada:  * Estimar el cambio biofísico (retención de sedimentos, regulación de escorrentía, protección de nacimientos) con modelación (p. ej., InVEST) o, en su defecto, con indicadores proxy (turbidez, frecuencia de mantenimiento, eventos de desabastecimiento) acordados con acueductos/municipios.  * Monetizar por costos evitados: tratamiento/potabilización, dragado o remoción de sedimentos, mantenimiento de infraestructura y atención de eventos por crecientes o desabastecimiento.  * Complemento institucional: incorporar la gobernanza hídrica (acuerdos, comités de cuenca, acciones de protección) como parte del mecanismo que hace sostenible el servicio.  Requisito crítico: delimitar beneficiarios (acueductos, población) y evitar traslapes con ‘ahorro estatal en restauración’ (no contar dos veces el mismo ahorro).</p>	<p>* Natural Capital Project :InVEST: herramienta estándar para cuantificar servicios hídricos y sedimentos.  * Casos internacionales de referencia (p. ej., Catskill/Delaware–NYC) que muestran ahorros por invertir en conservación en vez de infraestructura gris.  * En Colombia: los Fondos de Agua y esquemas de inversión en cuencas son precedentes aplicables; en particular, Cuenca Verde (implementación: Masbosques) como experiencia de gobernanza y financiamiento para proteger servicios hídricos.  Aplicación a BancO<sub>2</sub>: si se identifican microcuencas abastecedoras dentro del área del proyecto, se puede construir una línea de base simple y una estimación conservadora de costos evitados para acueductos veredales/municipales.</p>	<p>Muy alto. El valor hídrico tiende a ser uno de los co-beneficios más significativos de la conservación, porque beneficia a múltiples usuarios (hogares, acueductos, municipios). En el SROI puede elevar sustancialmente el numerador si se demuestra el mecanismo (bosque → menos sedimento/riesgo) y se acota bien la atribución. El riesgo principal es sobreatribuir mejoras de calidad/cantidad de agua que también dependen de otros factores (uso del suelo, infraestructura, clima).</p>	<p>InVEST (software): <a href="https://naturalcapitalproject.stanford.edu/software/invest">https://naturalcapitalproject.stanford.edu/software/invest</a>  InVEST Sediment Retention: <a href="https://naturalcapitalproject.stanford.edu/invest/sediment-retention">https://naturalcapitalproject.stanford.edu/invest/sediment-retention</a>  Moreno-Sánchez et al. 2012 (DOI): <a href="https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2012.01.029">https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2012.01.029</a>  NYC DEP – Filtration Avoidance Determination: <a href="https://www.nyc.gov/site/dep/about/filtration-avoidance-determination.page">https://www.nyc.gov/site/dep/about/filtration-avoidance-determination.page</a>  NYSDEC – NYC Water Supply (filtration avoidance): <a href="https://dec.ny.gov/nature/waterbodies/water-sheds/management/new-york-city-water-supply">https://dec.ny.gov/nature/waterbodies/water-sheds/management/new-york-city-water-supply</a>  IDB – Water Funds Partnership (press release): <a href="https://www.iadb.org/en/news/three-organizations-launch-27-million-partnership-create-water-funds-protect-">https://www.iadb.org/en/news/three-organizations-launch-27-million-partnership-create-water-funds-protect-</a></p>
---	--	--	---	--

				<p>critical-watersheds-and TNC – Water Funds (South America): <a href="https://www.nature.org/en-us/about-us/where-we-work/latin-america/stories-in-latin-america/water-funds-of-south-america/">https://www.nature.org/en-us/about-us/where-we-work/latin-america/stories-in-latin-america/water-funds-of-south-america/</a></p>
<p>Cohesión social, capital social y paz territorial</p>	<p>Para monetizar cohesión social y paz territorial, primero debe medirse de forma consistente y comparable. Ruta recomendada: * Construir un índice a partir de escalas validadas (confianza, cooperación, resolución de conflictos, participación) y levantarlo al menos en dos momentos (línea base y seguimiento) o con grupo de comparación. * Monetización prudente: (i) bienestar subjetivo (WELLBY) cuando exista medición robusta; o (ii) costos evitados localmente verificables (mediación de conflictos, daños, tiempo institucional dedicado a disputas) en lugar de promedios macro nacionales. * Aplicar filtros con especial cautela: la atribución suele ser alta (muchos actores influyen en cohesión) y el desplazamiento puede existir (conflicto se mueve o cambia de forma). Aplicación a BancO<sub>2</sub>: este outcome suele ser más defendible como resultado cualitativo fuerte, con monetización gradual cuando haya medición longitudinal.</p>	<p>* Toolkit de medición de capital social/cohesión (World Bank–Mercy Corps): referencia práctica para construir indicadores y encuestas. * Green Book (Reino Unido): guía para monetizar cambios en bienestar subjetivo mediante WELLBY, útil si el proyecto incorpora preguntas estándar de satisfacción. * Literatura de evaluación de programas de paz y cohesión: muestra vías de monetización, pero normalmente exige evidencia fuerte para no extrapolar. Aplicación a BancO<sub>2</sub>: si el proyecto ya reporta confianza y articulación institucional, el siguiente paso es medir cambios y asociarlos a costos evitados o bienestar.</p>	<p>Medio. Puede ser alto en contextos donde la conflictividad genere costos significativos, pero su monetización requiere evidencia más exigente que los outcomes biofísicos. En SROI conviene tratarlo con prudencia: primero consolidar medición (índice + seguimiento) y, solo después, monetizar con proxies verificables. Cuando se hace bien, fortalece la lectura integral del impacto (más allá del ingreso), aunque su aporte al ratio suele ser menor que agua o biodiversidad.</p>	<p>Toolkit WB/Mercy Corps (PDF): <a href="https://collaboration.worldbank.org/content/usergenerated/asi/cloud/attachments/sites/collaboration-for-development/en/groups/community-driven-development-global-solutions-group/documents/jcr%3Acontent/content/primary/blog/social_capital_and-OhaN/Social%20Capital%20and%20Social%20Cohesion%20Measurement%20Toolkit%20%28Final%29.pdf">https://collaboration.worldbank.org/content/usergenerated/asi/cloud/attachments/sites/collaboration-for-development/en/groups/community-driven-development-global-solutions-group/documents/jcr%3Acontent/content/primary/blog/social_capital_and-OhaN/Social%20Capital%20and%20Social%20Cohesion%20Measurement%20Toolkit%20%28Final%29.pdf</a> Green Book wellbeing guidance: <a href="https://www.gov.uk/government/publications/green-book-">https://www.gov.uk/government/publications/green-book-</a></p>

				<p>supplementary-guidance-wellbeing IEP Reports:  <a href="https://www.economic sandpeace.org/reports/">https://www.economic sandpeace.org/reports/</a>  Economic Value of Peace 2016 (PDF):  <a href="https://www.economic sandpeace.org/wp-content/uploads/2023/12/The-Economic-Value-of-Peace-2016.pdf">https://www.economic sandpeace.org/wp-content/uploads/2023/12/The-Economic-Value-of-Peace-2016.pdf</a></p>
<p>Fortalecimiento institucional y gobernanza ambiental local (Masbosques, CORNARE, municipios)</p>	<p>El fortalecimiento institucional es monetizable si se traduce en eficiencias observables. Ruta recomendada:  * Medir productividad/eficiencia: costo por hectárea monitoreada, costo por acuerdo gestionado, tiempos de respuesta, o cobertura territorial lograda gracias al esquema (comparada con alternativas).  * Monetizar por costos evitados: cuánto costaría lograr la misma presencia en territorio sin BancO<sub>2</sub> (contratación de personal, logística de monitoreo, procesos de control y seguimiento).  * Complementar con apalancamiento: recursos públicos/privados movilizados por el programa que no existirían sin su arquitectura (solo si se puede documentar).  Aplicación a BancO<sub>2</sub>: la articulación Masbosques–CORNARE–municipios es un activo; el reto es convertirlo en indicadores de eficiencia que permitan monetización conservadora.</p>	<p>* Social Value International (Guía SROI): referencia para definir fronteras, evitar doble conteo y aplicar atribución/peso muerto con transparencia.  * Evidencia empírica reciente sobre incentivos y desempeño en conservación (p. ej., síntesis sobre pagos e impactos ambientales) como soporte conceptual.  Aplicación a BancO<sub>2</sub>: se recomienda documentar costos unitarios (por actividad) y comparar con escenarios alternativos (sin el programa o con intervención tradicional).</p>	<p>Medio. Su valor suele aparecer como ‘habilitador’ del impacto (permite llegar al territorio y sostener la intervención). En el ratio SROI puede sumar si se monetiza por costos evitados claramente documentados. El riesgo está en convertir mejoras institucionales generales en dinero sin evidencia directa; por eso, lo más sólido es monetizar eficiencias específicas y verificables.</p>	<p>Guide to SROI (SVI):  <a href="https://www.socialvalueint.org/guide-to-sroi">https://www.socialvalueint.org/guide-to-sroi</a>  A Guide to SROI 2012 (SVUK download):  <a href="https://socialvalueuk.org/resources/a-guide-to-social-return-on-investment-2012/">https://socialvalueuk.org/resources/a-guide-to-social-return-on-investment-2012/</a>  Jayachandran et al. 2024 (DOI):  <a href="https://doi.org/10.1038/s41467-024-53643-1">https://doi.org/10.1038/s41467-024-53643-1</a></p>

Reputación corporativa y beneficios ESG para empresas compradoras de créditos

Este outcome debe tratarse con una decisión explícita de frontera: ¿se incluye el retorno privado de empresas compradoras dentro del SROI social del territorio? Si se decide incluirlo (en un SROI ampliado por stakeholders), rutas defensibles son:  
\* Contabilidad de impactos/ESG (impact accounting): estimar beneficios en términos de cumplimiento, gestión de riesgos y reporte, evitando usar 'market cap' como atajo.  
\* Valoración de marca/reputación: aplicar metodologías de valoración de marca (ingreso, mercado o costo) solo para el componente atribuible al portafolio de créditos y con evidencia (encuestas a clientes, prima de precio, contratos, ahorro por cumplimiento).  
Aplicación a BancO<sub>2</sub>: recomendable mantenerlo como módulo separado o anexo, para no inflar el SROI social si el beneficio no se distribuye localmente.

\* Meta-análisis ESG–desempeño financiero (Friede et al.): soporte para la relación, pero no sustituye la atribución específica al proyecto.  
\* Iniciativas de impact accounting (p. ej., Impact-Weighted Accounts/Value Balancing Alliance) como marcos para traducir impactos a métricas monetarias. Aplicación a BancO<sub>2</sub>: el mejor uso es demostrar 'caso de negocio' para compradores (motivación de compra), más que sumar valor al SROI social sin evidencia fuerte.

Condicional. Puede ser medio-alto si se amplía la frontera y se demuestra un beneficio económico real para empresas (cumplimiento, ventas, costo de capital). En un SROI social centrado en territorio, suele reportarse como co-beneficio cualitativo. El mayor riesgo es sobreestimar usando proxies generales (p. ej., market cap) sin atribución, lo que puede debilitar la robustez académica.

Friede et al. 2015 (DOI PDF): <https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/20430795.2015.1118917>  
VBA downloads: <https://www.value-balancing.com/en/downloads.html>  
VBA Impact Statement General Paper (PDF): [https://www.value-balancing.com/\\_Resources/Persistent/2/6/e/6/26e6d344f3bfa26825244ccfa4a9743f8299e7cf/20210210\\_VBA%20Impact%20Statement\\_GeneralPaper.pdf](https://www.value-balancing.com/_Resources/Persistent/2/6/e/6/26e6d344f3bfa26825244ccfa4a9743f8299e7cf/20210210_VBA%20Impact%20Statement_GeneralPaper.pdf)  
HBS Impact-Weighted Accounts: <https://www.hbs.edu/faculty/Pages/item.aspx?num=59129>  
Brand Finance methodology: <https://brandfinance.com/insights/methodology-brands-annual-rankings>  
Ecosystem Marketplace SOVCM 2024:

of-the-voluntary-carbon-markets-sovcm/

Capital humano y capacidades técnicas (transferencia tecnológica, educación ambiental)	<p>La monetización del capital humano es viable cuando se conecta formación/asistencia técnica con cambios observables en capacidades y desempeño. Ruta recomendada:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>* Medir el esfuerzo: número de sesiones, horas de capacitación, asistencia técnica, adopción de prácticas y resultados intermedios (conocimientos/competencias).</li><li>* Monetizar de forma conservadora: (i) costo de reposición (cuánto costaría comprar esa capacitación/extensión en el mercado), o (ii) retornos a la formación solo si existe evidencia de mejora en ingresos/productividad atribuible.</li><li>* Incluir decrecimiento cuando el efecto dependa de continuidad (si se dejan de aplicar prácticas o si la asistencia técnica no se sostiene).</li></ul> <p>Aplicación a BancO<sub>2</sub>: antes de usar ‘retornos a educación’ globales, es preferible documentar adopción de prácticas y valorar el costo equivalente de provisión de asistencia técnica.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>* Psacharopoulos &amp; Patrinos: síntesis de retornos a la educación como referencia de orden de magnitud (no como sustituto de medición local).</li><li>* World Bank: Human Capital Index: marco para comprender capital humano y su relación con productividad.</li><li>* Literatura sobre ecuación de Mincer y marcos de habilidades (OECD) para justificar el vínculo entre capacitación y resultados económicos.</li></ul> <p>Aplicación a BancO<sub>2</sub>: si se construye un módulo de seguimiento (antes/después) de adopción y desempeño productivo, la monetización gana robustez y reduce especulación.</p>	<p>Medio-alto. Cuando se mide bien, suele aportar valor porque refleja capacidades que sostienen la conservación y mejoran medios de vida. En la práctica, su aporte al SROI depende de la calidad del seguimiento (participación, aprendizaje y adopción). El principal riesgo es asumir retornos sin evidencia local; la vía prudente es empezar por costo de reposición de asistencia técnica y, luego, avanzar a retornos cuando exista trazabilidad de resultados.</p>	<p>Psacharopoulos &amp; Patrinos 2018 (PDF): <a href="https://hpatrinos.com/wp-content/uploads/2018/08/returns-decennial-ed-econ-2018.pdf">https://hpatrinos.com/wp-content/uploads/2018/08/returns-decennial-ed-econ-2018.pdf</a></p> <p>World Bank HCI methodology: <a href="https://documents.worldbank.org/en/publication/documents-reports/documentdetail/300071537907028892">https://documents.worldbank.org/en/publication/documents-reports/documentdetail/300071537907028892</a></p> <p>IZA World of Labor (Mincer): <a href="https://wol.iza.org/articles/estimating-return-to-schooling-using-mincer-equation/long">https://wol.iza.org/articles/estimating-return-to-schooling-using-mincer-equation/long</a></p> <p>OECD Skills Strategy 2019: <a href="https://www.oecd.org/en/publications/oecd-">https://www.oecd.org/en/publications/oecd-</a></p>
--	--	--	---	---

				skills-strategy-2019_9789264313835-en.html
--	--	--	--	--

### 22.3. Matrices de Sistematización de Experiencias

#### 22.3.1. Matriz ROE (Reconstrucción Ordenada de la Experiencia)

<b>MATRIZ ROE (RECONSTRUCCIÓN ORDENADA DE LA EXPERIENCIA)</b>
---

Periodo / Momento	Hito o Actividad Clave	Evidencias Textuales Vividas	Contexto Crítico (Perspectiva Teórica de la Investigación)	Evidencias y Datos Duros (Soporte Estadístico)
<p>2017 – 2019 Génesis y Validación</p>	<p>Despliegue Territorial Diferenciado y Validación del Estándar: Este hito fundacional representó la operacionalización de un esquema de mercado voluntario de carbono en 10 municipios con realidades contrastantes. Se inició en noviembre de 2017 con 8 municipios (Abejorral, Argelia, El Carmen de Viboral, Nariño, San Carlos, San Francisco, San Luis y Sonsón) y se expandió en 2018-2019 incorporando a Guatapé y San Rafael. La actividad central fue la validación técnica bajo el estándar CERCARBONO y la norma NTC6208, lo que exigió la traducción de coberturas boscosas en unidades de carbono transables. Este proceso no fue meramente técnico, sino político, pues implicó negociar el ingreso a predios en zonas con alta desconfianza institucional y antecedentes históricos de vulnerabilidad socioeconómica. La caracterización de las familias permitió establecer la línea base de deforestación, mientras el equipo técnico realizaba la socialización del incentivo a la conservación como una alternativa económica al uso tradicional del suelo</p>	<p><i>"A parte del recurso económico, es el reconocimiento a nosotros como campesinos y a la protección de nuestros bosques y que es un programa muy serio. Que siempre nos ven a nosotros los campesinos como prioridad y nos apoyan mucho en el campo."</i> [ID 1 - Mujer, Puerto Triunfo].</p> <p>"Lo más valioso es que nos reconozcan el trabajo de cuidar. Antes uno sentía que el bosque era un estorbo para el ganado, ahora el programa nos hace sentir importantes, como si fuéramos los dueños de algo que el mundo necesita." [ID 2 - Hombre, San Luis].</p>	<p>El despliegue inicial del esquema BancO2 no constituyó un proceso técnico neutral, sino un ejercicio de navegación en un territorio caracterizado por vulnerabilidades institucionales y memorias de inestabilidad. La sistematización revela una divergencia en la percepción del riesgo inicial supeditada a la historia local documentada en el PDD. En municipios con una alta incidencia histórica de victimización, tales como San Luis y Sonsón, la presencia de técnicos externos para cartografiar predios activó tensiones. La suscripción de acuerdos de conservación a largo plazo fue interpretada inicialmente como un riesgo para la autonomía; existía la preocupación institucional de que el PSA fuera percibido como un preludio a cambios imprevistos en la tenencia, fenómeno analizado por Wunder (2008) en contextos del Sur Global donde la inseguridad jurídica es prevalente. Por el contrario, en municipios con dinámicas de expansión turística y urbana como Guatapé o El Carmen de Viboral, la tensión principal se derivó del elevado costo de oportunidad del suelo. El proyecto debió transitar de una lógica legalista (verificación de títulos) hacia una lógica de legitimidad social fundamentada en lo que Vatn (2010)</p>	<p>10 municipios activos al cierre de 2019 (Fuente: <i>DdP ICONTEC 2018 y Reporte Monitoreo</i>).</p> <p>13.317 hectáreas validadas como línea base de conservación inicial (Fuente: PDD Oriente V3, p.10).</p> <p>136 asociados vinculados durante la fase fundacional (Fuente: Base de Datos Normalizada).</p>

(ganadería y agricultura de subsistencia).

define como instituciones de reconocimiento. El estatus de "Guardabosques" otorgó validación a familias históricamente invisibilizadas. El pago legitimó al sujeto campesino antes que al servicio ambiental, permitiendo la construcción de confianza mediante la valoración del saber local frente a la imposición tecnocrática. Esta fase demuestra que el éxito del PSA depende de su capacidad para articularse con la identidad territorial, transformando el bosque de una carga económica en un activo de prestigio social que compensa parcialmente la debilidad del incentivo financiero.

2020 – 2021  
El PSA como Soporte Vital durante la pandemia y Escalamiento

Respuesta Integral ante el COVID-19 y Escalamiento (Fases B y C): La pandemia de 2020 obligó a una reingeniería operativa inmediata ante el confinamiento obligatorio decretado en marzo. Se implementaron los "Pagos por la Vida", consistentes en el adelanto de giros para inyectar liquidez y asegurar la subsistencia ante la parálisis de los mercados agrícolas y el jornal rural. Se forzó una transición masiva hacia la bancarización digital mediante la plataforma "Ahorro a la Mano" de Bancolombia para permitir la dispersión remota de fondos. Simultáneamente, el proyecto escaló territorialmente incorporando las Fases B y C, incrementando el área elegible a 21.854 hectáreas y consolidando el sistema de monitoreo satelital mediante la plataforma SIF. Este periodo se caracterizó por la "gobernanza de la ausencia", donde el control técnico presencial fue sustituido por protocolos remotos y la activación de redes locales de contacto, mientras las familias asumían un rol más activo como socios guardabosques ante la crisis global.

*"Sí, cambió mi capacidad económica ya que con lo que recibo del programa puedo ayudar a mis padres con el sustento del hogar. En la pandemia fue la bendición... la platica de BancO2 llegaba cuando no podíamos salir a vender nada en la vereda."* [ID 4 - Mujer, Cocorná].

"Mas puntualidad en los pagos y que se entienda mas en el tiempo y que suban un poquito los ingresos." [ID 15 - Mujer, San Luis - Registro de sugerencias del CSV].

La emergencia sanitaria causada por el COVID-19 operó como un factor disruptivo que reconfiguró el proyecto Oriente BancO2. Ante las limitaciones de los mercados agrícolas y la interrupción del flujo monetario rural, las instituciones implementaron la estrategia de inyección de liquidez contracíclica. Este hito transformó el PSA de un incentivo ambiental condicionado ex-post en una Renta Básica de Emergencia proporcionada para garantizar la seguridad alimentaria. Según el marco teórico de Muradian (2010), el PSA se distanció de la metáfora del mercado para operar como un mecanismo de protección social y mitigación de la precariedad. No obstante, esta adaptación tecnológica forzosa introdujo nuevas dimensiones de fricción. La bancarización masiva mediante plataformas digitales, si bien resolvió la logística, representó una barrera para una población con una edad promedio de 57.8 años y niveles de alfabetización digital variados. El informe de estrategias COVID-19 señala que se adoptó un enfoque de confianza y verificación diferida, posponiendo visitas técnicas. Esta ausencia fue suplida por la estrategia CERCAS (Comunidades Empoderadas), donde el capital social previo permitió la continuidad de la certificación de carbono. Sin embargo, el escalamiento a 21.854 hectáreas coincidió con la parálisis del

36% de los recursos invertidos por las familias se destinaron a la "Canasta Familiar" (Fuente: *Reporte Monitoreo 2020-21*). 16% de los asociados manifestó una dependencia total del incentivo para su subsistencia básica (Fuente: Diagnóstico Social 2022).

El área elegible se incrementó a 21.854 hectáreas tras incorporación de Fases B y C (Fuente: PDD Oriente).

			<p>acompañamiento productivo físico, derivando en que el 36% de los ingresos se destinara exclusivamente a la "Canasta Familiar", desplazando rubros de inversión productiva. La crisis evidenció que, para un sector vulnerable, el PSA constituye el único soporte financiero estable ante el colapso de la economía real, consolidando una dependencia que el diseño original de "mercado voluntario" no contemplaba explícitamente. Se demuestra así que, en contextos de crisis, el PSA muta de incentivo ambiental a salvaguarda social.</p>	
--	--	--	--	--

2022 – 2024  
Erosión del Valor e  
Inercia Ética de la  
Conservación

Madurez Operativa y Fricción por Reforma Tributaria (Fase D): El proyecto alcanzó su madurez con 155 familias y 22.512 hectáreas bajo acuerdos de conservación vigentes. Este periodo, base para el cálculo del SROI de esta investigación, se caracteriza por la sofisticación en la medición de co-beneficios y la gestión de riesgos de no permanencia (incendios y fugas). No obstante, la etapa enfrenta tensiones externas por la Reforma Tributaria de 2022 (Ley 2277), que alteró los incentivos fiscales para la compra de créditos de carbono, provocando retrasos administrativos en la dispersión de fondos. Se registra una caída significativa en la percepción de eficiencia operativa por parte de las familias, quienes enfrentan además un ciclo inflacionario que afecta el poder adquisitivo del incentivo monetario, el cual se ha mantenido nominalmente estancado frente al incremento del costo de vida rural.

*"NINGUNO [problema con el cumplimiento], PORQUE ASÍ NO PAGUEN, SIGO CUIDANDO EL BOSQUE. Pero uno sí pide más puntualidad en los pagos, porque la platica ya no rinde igual que antes, el mercado está carísimo."* [ID 3 - Hombre, Guarne].

"Que se tenga mas en cuenta el aumento del costo de vida." [ID 80 - Hombre, La Ceja - Registro de Necesidades].

En la fase de madurez operativa actual, se identifica la tensión estructural de la erosión del valor real del incentivo. Los hallazgos de la investigación evidencian un deterioro en la percepción de eficiencia, reflejado en un indicador de Puntualidad de Pagos de 3.77/5, la variable con la calificación más baja de toda la evaluación. Esta ineficiencia administrativa, exacerbada por las complejidades normativas de la Ley 2277, coincide con una inflación que ha depreciado la transferencia monetaria campesina. Desde la Economía Ecológica de Martínez-Alier, esto se interpreta como una configuración de Subsidio Inverso: el elevado retorno social (SROI 2.22) se fundamenta en la infravaloración del trabajo de cuidado ambiental realizado por una población rural envejecida. Las familias están absorbiendo privadamente los costos de la inflación y las demoras burocráticas sin romper los acuerdos de conservación, movidas por lo que se denomina una Inercia Ética que el mercado de carbono instrumentaliza sin una remuneración proporcional. El testimonio del ID 3 revela que el compromiso ontológico con el territorio trasciende el incentivo; no obstante, el capital simbólico acumulado es un recurso finito. Existe un riesgo latente de que la legitimidad social se agote ante la imposibilidad de garantizar una vida digna con un pago que cubre

SROI 2.22: Elevada eficiencia social derivada principalmente de la valoración de servicios ecosistémicos (Fuente: *Aéndice 1 SROI*).

Puntualidad de Pagos (3.77/5): Indicador de menor satisfacción en la base social (Fuente: Estadísticas Descriptivas 2025).

155 familias y 22.512 hectáreas consolidadas bajo acuerdos vigentes (Fuente: Reporte Monitoreo 2022-2023).

			<p>menos del 20% de un SMLMV. La gobernanza actual requiere desvincularse de la rigidez administrativa y retornar a una relación que reconozca que la conservación es soportada por la persistencia local del guardabosques campesino, quien actúa como amortiguador de las ineficiencias del mercado.</p>	
--	--	--	--	--

### 22.3.2. Matriz AICE (Análisis e Interpretación Crítica de la Experiencia)

#### MATRIZ AICE (ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN CRÍTICA – ENFOQUE ASG)

Eje ASG	Hallazgo Empírico (Narrativa Técnica: Datos + Voces CSV)	Interpretación Crítica Estructural	Propuesta Transformadora (Acción Estratégica)
AMBIENTAL	<p>El programa evidencia un "Blindaje Ético" territorial; el 62,3% de las familias prioriza la "Conservación" (bosque, agua, ambiente) como el valor central, destacando la protección del agua (61,3%) y la reforestación (60%). Esta jerarquía de valores trasciende el beneficio económico (44,2%). Los datos muestran un desacople: mientras el incentivo mensual de 2023 (\$261.659) cubrió solo el 22,6% del SMLMV, la conservación es total. <i>"Siempre he tenido buenas prácticas y me gusta sembrar árboles"</i> [ID-29, Mujer, San Carlos, 2025]. El incentivo facilita la persistencia de una ética del cuidado ya arraigada: <i>"Porque la conservación influye en todo... a mitigar el calentamiento global"</i> [ID-80, Hombre, La Ceja, 2025].</p>	<p>Habilitación Material y Crowding-in: siguiendo a Wunder (2015) y Vatn (2010), el esquema no opera como un mercado convencional, sino como una institución que refuerza motivaciones intrínsecas preexistentes. El hallazgo del 62,3% de convicción ambiental sugiere un proceso de Crowding-in (refuerzo motivacional), donde el pago otorga una Habilitación Material para que el campesino sostenga su rol de guardián. Sin embargo, surge una paradoja en la adicionalidad: dado que el 79% ya conservaba antes del pago, el incentivo actúa como una Renta de Custodia que reconoce la legitimidad del actor rural, más que como un motor de cambio de comportamiento. La sostenibilidad del modelo descansa sobre la voluntad de las familias de mantener el bosque a pesar de que el valor nominal del incentivo es insuficiente para compensar el costo de oportunidad real en zonas de presión inmobiliaria o turística.</p>	<p>Estrategia R1 (Relevo Generacional y Certificación): Ejecutar el programa de formación técnica campesina en alianza con el SENA y universidades regionales, enfocado en hijos y nietos de socios (relevo crítico para una base de 57,8 años). Esta propuesta busca certificar oficialmente a las nuevas generaciones en Monitoreo de Biodiversidad y Restauración Ecológica. Al transformar la "obligación moral" en un empleo verde profesional, las familias podrán ser contratadas como prestadores de servicios técnicos especializados para entidades públicas o privadas, elevando sus ingresos por encima de la mediana actual y garantizando la permanencia del bosque mediante la tecnificación del saber local.</p>

SOCIAL

Se identifica una "Dualidad Distributiva": el proyecto genera un alto retorno social (SROI 2,221), pero las familias enfrentan pobreza monetaria estructural, con una mediana de ingresos de \$261.659 [Fuente: *Avance Tesis / Estadísticas Descriptivas*]. El riesgo demográfico es alto (edad promedio 57,8 años). Las mujeres (41,2% de titulares) asumen cargas de cuidado desproporcionadas. No obstante, las 15 estufas eficientes instaladas han mitigado la exposición a humos, impacto valorado positivamente: *"Me gustaría tener una huerta para aprovechar el tiempo que antes gastaba buscando leña"* [Caso Adelaida Cardona, Mujer, San Carlos, 2022]. Durante el COVID-19, el 36% de los recursos se destinó a la canasta familiar, estabilizando el consumo básico pero limitando la capitalización productiva [Fuente: *Reporte Monitoreo 2020-21*].

La Trampa de la Eficiencia Subsidiada: El ratio SROI de 2,22 evidencia que el proyecto es socialmente eficiente debido a la baja inversión requerida para mantener la integridad del bosque. Este fenómeno de Eficiencia Subsidiada es una característica global de los mercados de carbono, donde el valor ambiental capturado por el sistema se sostiene sobre ingresos de subsistencia de comunidades rurales. Siguiendo a Pascual et al. (2014), la justicia ambiental se ve tensionada cuando el servicio global de mitigación es remunerado con un incentivo que apenas cubre necesidades biológicas inmediatas. La lealtad institucional campesina (ID-3: *"así no paguen, sigo cuidando"*) es el activo que garantiza la integridad de los créditos, pero exige una renegociación del valor. La mejora en salud por estufas es un co-beneficio vital, pero no compensa la brecha de ingresos productivos (8,5:1) que mantiene a las familias en una "trampa de pobreza asistida" [Fuente: *Análisis de Equidad de la Investigación*].

Estrategia R2 (Economía del Cuidado y Cierre de Brechas): Implementar la ruta de atención integral definida en el Plan de Acción: 1. Creación de un sistema de ahorro pensional (BEPS) para titulares adultos mayores, financiado por un porcentaje de la comercialización de créditos de carbono. 2. Fortalecimiento de programas de medicina preventiva rural ligados al uso de estufas eficientes. 3. Lanzamiento de un fondo de capital semilla de género para huertas comerciales y micro-emprendimientos, permitiendo que las mujeres titulares transformen el tiempo liberado en autonomía económica real, cerrando la brecha de ingresos de manera estructural.

GOBERNANZA

Existe una alta confianza institucional (4,72/5) que convive con una insatisfacción operativa creciente: la puntualidad de los pagos descendió a 3,77/5 [Fuente: *Avance Tesis / Regresión.csv*]. Hay una correlación significativa ( $r=0,54$ ) entre puntualidad y lealtad plena. La digitalización forzada durante la pandemia permitió la operación, pero generó exclusión involuntaria en adultos mayores: "*Más puntualidad en los pagos y que se entienda más en el tiempo*" [ID-15, Mujer, San Luis, 2025]. El capital relacional se está consumiendo en la fricción burocrática y los retrasos atribuidos a la Ley 2277 [Fuente: *Base de Datos Normalizada 2025*].

Gobernanza Híbrida y Desgaste Relacional: Bajo el marco de Vatn (2010), el esquema transitó de una "institucionalidad del vínculo" hacia una "burocracia del algoritmo". Si bien la digitalización aumenta la eficiencia del reporte para REDD+, genera una "Gobernanza de la Ausencia". El retraso en los pagos (3,77) no es percibido como un error técnico, sino como un incumplimiento del compromiso moral, erosionando la legitimidad política. El éxito de la gobernanza durante la crisis sanitaria se debió a la Gobernanza Híbrida (redes comunitarias CERCAS), pero el retiro de la presencia técnica posterior ha dejado un vacío que la tecnología no logra subsanar. La lealtad del socio es un recurso finito; mantenerla requiere que la transparencia no sea solo digital, sino relacional y táctil, recuperando el valor de la palabra en el territorio [Fuente: *Análisis de Gobernanza de la Investigación*].

Estrategia R4 (Eficiencia Operativa y Transparencia): Operacionalizar el sistema de transparencia bidireccional propuesto: 1. Implementar un canal de notificación proactiva vía SMS/WhatsApp Business que informe automáticamente sobre el estado real de los trámites (validación vs. dispersión). 2. Rediseño de procesos internos para garantizar un KPI de dispersión financiera menor a 30 días post-verificación. 3. Institucionalizar las Asambleas Veredales Trimestrales de Rendición de Cuentas presenciales, donde el equipo técnico explique de manera pedagógica los cambios normativos y recupere el valor de la palabra en la gestión compartida del territorio.

## 22.4. Plan de Acción Detallado

**Objetivo estratégico: Fortalecer el modelo de gobernanza participativa del Proyecto Oriente BancoO<sub>2</sub> mediante la articulación multinivel de actores territoriales, la redistribución equitativa de capacidades de decisión y el mejoramiento de la eficiencia operativa.**

Resultado Esperado	Acciones Tácticas (Actividades)	Responsable(s)	Plazo	Recursos Necesarios	Indicadores de Resultado
R1: Capacidades técnicas intergeneracionales habilitadas para la gobernanza territorial	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Realizar censo de población juvenil (18-35 años) en los núcleos familiares actuales, desagregado por sexo y nivel educativo.</li> <li>2. Formalizar alianza con SENA (Estrategia Emprende Rural - SER) para diseño curricular contextualizado.</li> <li>3. Diseñar módulos de capacitación en monitoreo biológico, herramientas SIG y gobernanza comunitaria.</li> <li>4. Certificar cohorte de jóvenes como proveedores de servicios técnicos remunerados.</li> <li>5. Crear espacios formales de participación juvenil en Juntas de Gobierno del proyecto.</li> </ol>	<p>Líder: Masbosques (Área Social)            Co-ejecutores: SENA (Regional Oriente), CORNARE (Área de Educación Ambiental)            Garante: Juntas de Gobierno comunitarias</p>	Corto Plazo (Trimestre 1-2)	<p>Talento humano (censo y facilitación)            Convenio institucional SENA            Kits tecnológicos (20 tablets/GPS)            Infraestructura formativa comunitaria (sedes existentes)</p>	<p>% jóvenes certificados/total censados            # servicios técnicos prestados por jóvenes            # jóvenes en espacios de decisión</p>
R2: Autonomía económica de mujeres fortalecida mediante inversión en condiciones habilitantes	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Caracterización de hogares con jefatura femenina o alta carga de cuidado (Escala Uso del Tiempo).</li> <li>2. Gestionar convenios con Alcaldías y CORNARE para dotación de activos (estufas ecoeficientes) condicionados a acuerdos de corresponsabilidad verificables.</li> <li>3. Habilitar espacios de cuidado itinerante en sedes comunales con Cajas de Compensación (Comfama/Comfenalco).</li> </ol>	<p>Líder: Masbosques (Proyectos)            Co-ejecutores: CORNARE, Alcaldías (15 municipios), Comfama/Comfenalco, Sistema Departamental del Cuidado Antioquia</p>	Mediano Plazo (Fase 1: Trimestre 2-4)	<p>Inversión en activos (60 estufas aprox.)            Infraestructura comunitaria existente            Operador de espacios de cuidado</p>	<p>Reducción brecha de ingresos (línea base 8,5:1)            # hogares con acuerdos de corresponsabilidad</p>

	<p>4. Diseñar e implementar Plan de Acción de Género (GAP) alineado con estándares CCBA/Cercarbono.</p> <p>5. Constituir fondos rotatorios administrados por comités de mujeres con trazabilidad financiera.</p> <p>6. Integrar indicadores de equidad en reportes de verificación del proyecto.</p>	<p>Asesoría técnica: Consultoría especializada en GAP</p>	<p>Largo Plazo (Fase 2: 2-3 años)</p>	<p>Consultoría especializada GAP</p> <p>Capital semilla fondos</p>	<p>GAP validado e implementado</p> <p># mujeres en comités de gestión financiera</p>
<p>R3: Trayectorias diferenciadas de fortalecimiento productivo implementadas</p>	<p>1. Segmentar familias beneficiarias según perfil socioeconómico: (A) Subsistencia vs. (B) Comercial consolidado</p> <p>2. Ajustar ruta de atención Grupo A: mantener transferencia PSA + articulación con oferta de proyectos productivos (CORNARE, Alcaldías).</p> <p>3. Diseñar ruta de atención Grupo B: gestionar portafolio de crédito blando, maquinaria y asistencia técnica especializada con Finagro, Banco Agrario, Cooperativas.</p> <p>4. Establecer sistema de monitoreo de transición entre perfiles (movilidad ascendente A→B).</p> <p>5. Vincular trayectorias productivas con Planes de Desarrollo Municipal.</p>	<p>Líder: Masbosques (Proyectos y Social)</p> <p>Co-ejecutores: CORNARE, Alcaldías</p> <p>Aliados financieros: Finagro, Banco Agrario, Cooperativas rurales</p>	<p>Mediano Plazo (Año 1 en adelante)</p>	<p>Talento humano Masbosques (analista de datos + coordinador proyectos)</p> <p>Instrumentos financieros externos (líneas de crédito existentes)</p> <p>Asistencia técnica especializada (según vocación productiva: café, cacao, ganadería sostenible)</p>	<p>% familias con ruta de atención activa</p> <p># familias en transición A-B</p> <p># convenios con municipios</p>

<p>R4: Eficiencia operativa y transparencia institucionalizadas</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Implementar sistema de notificación automática (SMS/WhatsApp Business) sobre estado de pagos (validación-dispersión).</li> <li>2. Rediseñar proceso interno de validación de acuerdos de conservación (reducir pasos de aprobación).</li> <li>3. Establecer KPI de dispersión financiera (&lt;30 días post-verificación) con auditoría trimestral interna.</li> <li>4. Publicar dashboard de transparencia en portal web del proyecto (visible para financiadores y comunidades): hectáreas conservadas, pagos ejecutados, tCO<sub>2</sub>e verificadas, ODS.</li> <li>5. Crear canal de retroalimentación comunitaria digital (encuesta semestral + buzón de sugerencias).</li> </ol>	<p>Líder: Masbosques (Administrativa y Financiera)  Co-ejecutor: Área de Calidad y Mercados Aliado  tecnológico: proveedor de plataforma de mensajería y desarrollo web</p>	<p>Corto Plazo (Inmediato-T1)</p>	<p>Plataforma de mensajería masiva (WhatsApp Business o similar)  Software de gestión financiera o ERP (optimización del existente)  Desarrollo web dashboard  Horas auditoría interna trimestral</p>	<p>% pagos dispersados &lt;30 días  Puntualidad de pagos (línea base 3,77/5)  # visitas dashboard/mes  % respuesta encuestas satisfacción  Confianza institucional (línea base 4,72/5)</p>
---	--	---	-----------------------------------	---	--