



Vigilada Mineducación

**INTEGRACIÓN DE SISTEMAS AGROFORESTALES EN LOS PROCESOS DE  
COMPENSACIÓN POR PÉRDIDA DE BIODIVERSIDAD EN COLOMBIA**

**JERSAIN PARRA SIERRA**

**SARITA BOTERO LLINÁS**

**Tipo de trabajo (Tesis de Maestría)**

**Asesora**

**Juliana Gutiérrez Rúa**

**UNIVERSIDAD EAFIT**

**Escuela de Administración**

**Maestría en Sostenibilidad**

**Maestría en Gerencia de Empresas Sociales para la Innovación Social y Desarrollo Local**

**Medellín**

**Febrero de 2025**

**Como citar:**

**Botero Llinás, S., y Parra Sierra, J. (2025). Integración de sistemas agroforestales en los procesos de Compensación por pérdida de biodiversidad en Colombia. [Tesis de maestría, Universidad Eafit, Medellín].**

## Tabla de Contenido

Título.....	7
Resumen.....	8
Abstract.....	9
Mensajes Destacados .....	10
Infográfico.....	11
Dedicatoria.....	12
Introducción .....	13
1. Marco Teórico.....	15
1.1. Problema de Investigación.....	15
1.2.1 Objetivo General .....	16
1.2.2. Objetivos Específicos.....	17
1.3. Gobernanza de la biodiversidad en Colombia.....	17
1.3.1. Compensación por Pérdida de Biodiversidad .....	19
1.3.2. Sistemas Agroforestales SAFs .....	21
1.3.2.1 Sistemas Agroforestales y su Relación con la Compensación por Pérdida de Biodiversidad .....	24
2. Metodología .....	29
3. Consideraciones Éticas .....	31
4. Hallazgos y Resultados .....	32
4.1. Hallazgos.....	32
4.2. Resultados .....	37
4.2.1. Análisis de Brechas .....	37
4.2.2. Brechas, causas y efectos .....	37

4.2.2.2. Brecha técnica y de conocimiento.....	38
4.2.2.3. Brecha económica y de incentivos .....	39
4.2.2.4. Brecha social y cultural .....	40
4.2.3. Ruta para el Cierre de Brechas.....	41
4.2.4. Resultado Esperado y Cierre de Brechas .....	45
4.2.4.1. Lineamientos para la articulación de SAF y procesos de compensación.....	46
5. Discusión.....	50
6. Plan de Acción .....	56
7. Conclusiones .....	58
8. Contribución a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) .....	60
9. Impacto del Trabajo al Desarrollo Sostenible.....	61
9.1. Teoría del Cambio y Cuantificación de Insumos.....	61
Biografía de los Autores y Directora de Trabajo de Grado .....	63
Agradecimientos y Reconocimientos .....	64
Referencias.....	65
Apéndices.....	71

### Lista de Tablas

Tabla 1. Principios orientadores Manual de Compensaciones por pérdida de biodiversidad .....	20
Tabla 2. Beneficios de los SAFs según criterios agrupados .....	34
Tabla 3. Afinidad de actores según formación y experiencia .....	36
Tabla 4. Pasos para desarrollar la fase 1. Diagnóstico y ajuste normativo (año 1) .....	42
Tabla 5. Actores clave para desarrollar la fase 1. Diagnóstico y ajuste normativo (año 1) .....	42
Tabla 6. Pasos para desarrollar la fase 2. Capacitación y piloto de implementación (año 2) .....	43
Tabla 7. Actores clave para desarrollar la fase 2. Capacitación y piloto de implementación (año 2) .....	43
Tabla 8. <i>Pasos a desarrollar la fase 3. Escalamiento y consolidación (año 3)</i> .....	44
Tabla 9. Actores clave para desarrollar la fase 3. Escalamiento y consolidación (año 3) .....	44
Tabla 10. Lineamientos y acciones para la implementación de SAF foco café en procesos de recuperación .....	48
Tabla 11. Contribución de la investigación a los ODS .....	60
Tabla 12. Teoría a del Cambio .....	62

### **Lista de figuras**

Figura 1. Ruta estratégica para la superación de brechas .....	10
Figura 2. Diseño SAF foco café para compensación.....	10
Figura 3. Info gráfico del trabajo de investigación .....	11
Figura 4. El cómo compensar del manual de compensaciones por pérdida de biodiversidad.....	21
Figura 5. Clasificación de los actores encuestados .....	32
Figura 6. Distribución de los actores en las regiones geográficas consultadas .....	29
Figura 7. Proceso de planeación de la implementación de SAFs .....	30
Figura 8. Cultivos considerados como más adecuados.....	31
Figura 9. Formación o asesoramiento de los encuestados en SAFs .....	32
Figura 10. Tipos de safs implementados por los encuestados .....	32
Figura 11. ....	33
Figura 12. Actores relevantes para la implementación de SAFs en los procesos de compensación .....	36
Figura 13. Rutas para cierre de las brechas identificadas .....	41
Figura 14. Ruta estratégica para la superación de brechas .....	45
Figura 15. Diseño SAF foco café para compensación S.....	50

## **Lista de Apéndices**

Apéndice 1. Definición de grupos de interés (stakeholders) indicadores y resultados.....	71
Apéndice 2. Análisis PESTEL Agrobiodiversa .....	72
Apéndice 3. Encuesta realizada .....	73
Apéndice 4. Diseños agroforestales para restauración en Brasil .....	74

**Título**

**INTEGRACIÓN DE SISTEMAS AGROFORESTALES EN LOS PROCESOS DE  
COMPENSACIÓN POR PÉRDIDA DE BIODIVERSIDAD EN COLOMBIA**

## Resumen

Los procesos de compensación por pérdida de biodiversidad en Colombia no contemplan la agricultura como un método para la mejora de los ecosistemas debido a la larga historia de producción basada en la revolución verde y la expansión de la frontera agrícola. Diferentes autores, países y encuestados identifican que prácticas y tipos de agricultura como los Sistemas Agroforestales - SAFs tienen la capacidad de ofrecer producción agrícola, desarrollo social, desarrollo económico y protección y conservación de la biodiversidad en los procesos de compensación.

Sin embargo, existen brechas normativas, técnicas, económicas y culturales que limitan esta articulación. Con el compromiso de los actores involucrados y el liderazgo del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, se podrán cerrar estas brechas y enrutarse a Colombia en la articulación de ambos procesos.

**Palabras claves:** Sistemas Agroforestales, Compensación por pérdida de Biodiversidad, Seguridad alimentaria, Agroecología, Políticas públicas, ODS15, Agricultura Regenerativa.

### **Abstract**

Biodiversity Loss Compensation Processes in Colombia don't contemplate agriculture as a method to improve ecosystems due to a long history of green revolution-based production and the expansion of the agricultural frontier. Different authors, countries and interviewees identify that some practices and agricultural methods such as Agroforestry Systems are capable of offering agricultural production, social and economic development, and the protection and conservation of biodiversity in the compensation processes.

Nevertheless, there are normative, technical and cultural gaps that limit this articulation. With the commitment of the actors involved and the leadership of the Ministry of Environment and Sustainable Development, these gaps can be closed and route Colombia in the Articulation of both processes.

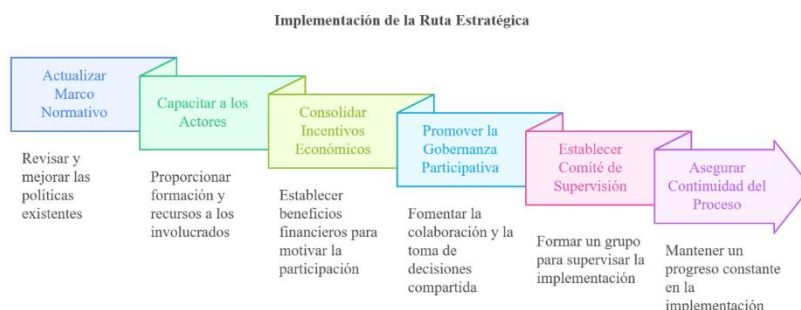
**Keywords:** Agroforestry systems, Compensation for biodiversity loss, Food safety, Agroecology, Public policies, SDG 15, Regenerative agriculture

## Mensajes Destacados

1. Estas son las rutas de cierre de brechas normativas, técnicas, económicas y sociales para articular procesos de compensación con la agricultura a través de los SAFs

**Figura 1.**

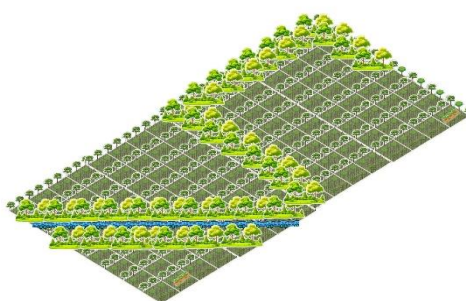
*Ruta estratégica para la superación de brechas*



2. La articulación de SAFs con la compensación aporta al ODS15: Fortalece la biodiversidad, fomenta la conectividad ecológica y rehabilita los suelos degradados.
3. Este diseño muestra cómo implementar un SAF cumpliendo con el PNR y aportando a los principios orientadores del Manual de Compensaciones

**Figura 2.**

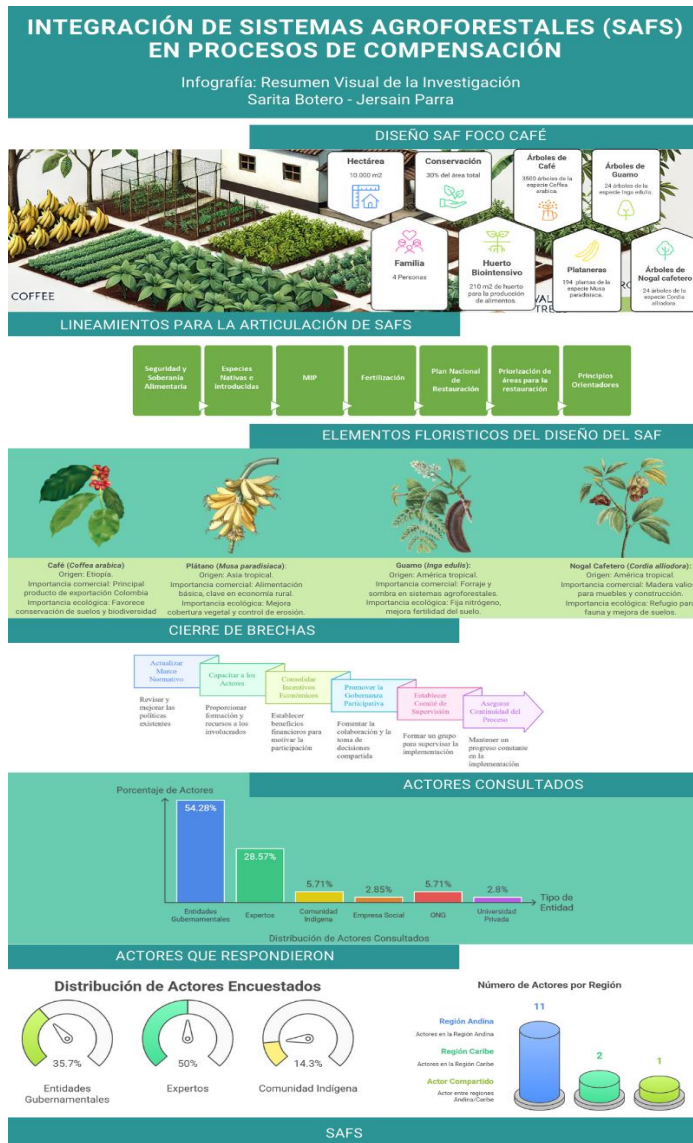
*Diseño SAF foco café para compensación*



4. Invitamos al MADS a actualizar el manual y las zonas de compensación, incluyendo SAFs como una opción que aporta a los principios orientadores.
5. Visibilizar el conocimiento ancestral es una oportunidad para saber cómo articular los SAFs con los procesos de compensación en Colombia y proteger el territorio
6. #ODS15 #SAFs #Compensación

### Infográfico

**Figura 3.**  
Infográfico del trabajo de investigación



## **Dedicatoria**

Con el corazón lleno de gratitud y la inspiración de proteger la biodiversidad, los ecosistemas colombianos y favorecer la seguridad alimentaria en cada familia, dedicamos este trabajo a quienes nos guiaron en esta travesía académica.

A nuestras madres, Lourdes y Vera por su amor incondicional, a Álvaro por su inspiración y en la agricultura, a nuestras parejas por ser luz y apoyo constante y a nuestras mascotas por recordarnos la simplicidad de la felicidad.

Esta investigación aspira armonizar el vínculo entre humanidad y naturaleza.

*Jersain Parra y Sarita Botero*

## Introducción

Los procesos de compensación por pérdida de biodiversidad en Colombia son descritos en el Plan Nacional de Restauración PNR 2015 y en el Manual de Compensaciones del Componente biótico del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible MADS 2018. El manual establece lineamientos para el “cómo compensar” a través de tres acciones: Restauración, Rehabilitación y Recuperación. Estas tienen un enfoque conservacionista, en el cual se restringe el uso a pocas especies y se emplea un diseño que no simula las condiciones naturales de los ecosistemas.

El Instituto Humboldt prioriza las áreas para compensación en el Mapa de Restauración de Colombia, sin embargo, debido a la falta de predios con equivalencia ecosistémica, las organizaciones con obligaciones de compensación, deben cumplirlas en predios que cuentan con distintos usos, entre ellos la agricultura y actividades pecuarias.

Este avance riñe con la vocación agrícola de muchas zonas del país, particularmente la Andina, siendo esta una de las más productivas. Situación que agrava la seguridad alimentaria que según la (WFP, 2024) el 25% de la población colombiana presenta deficiencias.

Además, los sistemas masivos de producción agrícola actuales son una amenaza para la conservación de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos debido a la expansión de la frontera agrícola y el manejo extractivista y ambientalmente insostenible de la mayoría de los procesos agropecuarios.

Este estudio busca armonizar los procesos agrícolas con los procesos de compensación por pérdida de biodiversidad en Colombia a través de la implementación de Sistemas Agroforestales SAFs. Este análisis se realizó por medio de revisión de literatura, con la cual se identificó la gobernanza de la biodiversidad en Colombia, los procesos y las formas de

compensación por pérdida de biodiversidad, los SAFs como estrategia productiva y sus impactos sobre la biodiversidad. Para esto contamos con las experiencias y opiniones de agricultores, científicos, biólogos, representantes de comunidades indígenas, campesinos, académicos, empresas y entidades gubernamentales.

La investigación propone las rutas para cerrar las brechas encontradas para la compensación por pérdida de biodiversidad con la implementación de SAFs, dando cumplimiento a los principios orientadores del manual de compensaciones. Además, se diseña un arreglo agroforestal para la recuperación de una hectárea por medio de la implementación de un SAF foco café teniendo en cuenta las variables ambientales, económicas y socioculturales.

## **1. Marco Teórico**

### **1.1. Problema de Investigación**

Cuando los ecosistemas están degradados pierden sus mecanismos de regeneración y en consecuencia es necesaria la intervención humana para asistirlos en su recuperación. Esto implica que por medio del conocimiento y diferentes estrategias, se asista al ecosistema para garantizar el desarrollo de los procesos de recuperación y superar los tensionantes que impiden la regeneración (Vargas et al., 2010).

De acuerdo con el Informe de evaluación sobre la degradación y restauración de la Plataforma Intergubernamental Científico-normativa sobre Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos (IPBES, por sus siglas en inglés) 2019, en la mayor parte del mundo, la naturaleza se ha visto alterada considerablemente por múltiples factores humanos; la mayor parte de los indicadores de los ecosistemas y la diversidad biológica muestran un rápido deterioro. El 75% de la superficie terrestre ha sufrido alteraciones considerables y se ha perdido más del 85% de la superficie de humedales. Si bien, la tasa de pérdida forestal se ha ralentizado en todo el mundo desde el año 2000, esa tendencia está distribuida de forma desigual.

En Colombia, desde 2016, se han propiciado jornadas masivas de siembra orientadas a la sensibilización de las comunidades acerca de la importancia de la restauración, dejando en manifiesto la fuerte relación de la restauración ecológica y las políticas públicas. Las llamadas jornadas “Sembraton” (MADS, 2021) cuentan con una meta centrada únicamente en el número de árboles plantados, resultando en la siembra de árboles dispersos. Estas jornadas no promueven la recuperación de servicios ecosistémicos de manera planificada, pasando por alto aspectos claves como los limitantes y tensionantes a los procesos de compensación por pérdida de biodiversidad que ocurren en los territorios. A lo anterior se suma la falta de claridad sobre el mantenimiento de

las plantaciones, la ausencia de monitoreo e indicadores clave del ecosistema que se pretende recuperar (Martelo et al., 2022).

Durante el desarrollo de esta investigación se identificó el potencial de conectar la restauración ecológica con sistemas agrícolas sostenibles como los SAFs, que combinan la producción de alimentos con la conservación de la biodiversidad. Estas alternativas no solo buscan mejorar la productividad agrícola de manera responsable, sino también facilitar la recuperación de los servicios ecosistémicos y reduce impactos negativos asociados a prácticas agrícolas tradicionales.

Por lo tanto, esta investigación propone la actualización del PNR y del manual de compensación por pérdida de biodiversidad del componente biótico, de manera que atiendan a los retos y avances actuales en materia de agricultura. Así mismo, que se materialicen metas concretas y se garantice una adecuada ejecución a través de planes de educación, financiación y otros que se encuentren necesarios al término de esta investigación.

Por estas razones, la pregunta central de investigación es: ¿Cómo integrar los Sistemas Agroforestales SAFs en los procesos de compensación por pérdida de biodiversidad en Colombia?

## **1.2. Objetivos**

### ***1.2.1 Objetivo General***

Proponer los lineamientos para la articulación de los Sistemas Agroforestales SAFs con los procesos de compensación por pérdida de biodiversidad asegurando el cumplimiento de los principios orientadores establecidos en el Manual de Compensaciones del Componente Biótico del Ministerio de Ambiente y Desarrollo – MADS 2018.

### ***1.2.2. Objetivos Específicos***

- Analizar las prácticas implementadas por los actores en sus procesos productivos y seleccionar aquellas que puedan integrarse efectivamente a los procesos de compensación por pérdida de biodiversidad.
- Analizar las brechas existentes que impiden que se integren los SAFs con los procesos de compensación por pérdida de biodiversidad.
- Proponer las rutas para cerrar las brechas analizadas.

### **1.3. Gobernanza de la biodiversidad en Colombia**

La WWF define la biodiversidad como la variabilidad de organismos vivos, incluyendo los ecosistemas terrestres, marinos y los procesos ecológicos con los que interactúan y que son fundamentales para sustentar la vida. Esta incluye diversidad genética de especies, poblaciones y ecosistemas, que a su vez ofrecen estabilidad y resiliencia al mismo sistema.

Para conocer y medir la biodiversidad se han empleado indicadores como el Índice Planeta Vivo IPV que arroja una reducción del 73% en las poblaciones de vertebrados entre 1970 y 2020, revelando una preocupante pérdida de biodiversidad global. El Informe Planeta Vivo de la WWF 2024, presenta los resultados de la medición a nivel mundial de las poblaciones bióticas de agua dulce con un descenso de los 85%, seguidas por ecosistemas terrestres 69% y marinos 56%. El informe pone en alerta a América Latina debido a que enfrenta un crítico descenso del 95%, lo que refleja una gran amenaza para ecosistemas como la Amazonía y Páramos Andinos (WWF, 2024).

Colombia firmó y ratificó el Convenio sobre la Diversidad Biológica CDB por medio de la Ley 165 de 1994 (LEY No. 165, 1994). Este convenio es un tratado internacional adoptado en la Cumbre de la Tierra en Río de Janeiro 1992 que busca prevenir la pérdida global de

biodiversidad mediante tres objetivos principales: 1. La conservación de la diversidad biológica. 2. El uso sostenible de sus componentes. 3. La distribución justa y equitativa de los beneficios derivados del uso de los recursos genéticos. El convenio incentiva la cooperación internacional, la transferencia tecnológica y el financiamiento para apoyar a los países en vías de desarrollo como Colombia.

Es importante destacar que el CDB describe un vínculo entre la agricultura y la biodiversidad, proponiendo prácticas sostenibles en la agricultura que buscan un equilibrio entre la producción de alimentos y la conservación de la biodiversidad. Estas prácticas están orientadas a garantizar la sostenibilidad y minimizar los impactos negativos en los ecosistemas.

Aunque de manera directa no menciona estrategias como la diversificación de cultivos, el concepto está implícito en varios artículos y directrices relacionadas con el uso sostenible de los recursos biológicos, así como en el enfoque integrado de la biodiversidad en los sectores productivos, incluida la agricultura.

Lo anterior cobra coherencia debido a que la sociedad colombiana reconoce a la biodiversidad como un valor público que debe ser protegido, al destacar su vital importancia para la existencia de todos los que habitamos los territorios. Para la conservación, el uso sostenible y restauración de la diversidad biológica del país es necesaria la construcción de políticas, estrategias y acciones que en conjunto conforman la gobernanza de la biodiversidad.

Por medio del MADS, Colombia ha desarrollado políticas y programas alineados con los objetivos del CDB, como la creación de áreas protegidas, estrategias de manejo de especies amenazadas y la promoción de prácticas sostenibles en sectores como la agricultura y la minería. Una de ellas es la Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios

Ecosistémicos PNGIBSE, cuyo enfoque es integral y participativo para la gestión de la biodiversidad en los sectores agrícola, forestal, pesquero y minero energético.

El apartado de Políticas Económicas y Sectoriales PES la PNGIBSE busca superar el "divorcio práctico" entre las actividades productivas, extractivas y la conservación de la biodiversidad e implementar sistemas agroecológicos y agroforestales en los procesos productivos, debido a que estos aportan beneficios tangibles a la biodiversidad en comparación con modelos tradicionales de producción (Política Nacional Para La Gestión Integral de La Biodiversidad y Sus Servicios Ecosistémicos (PNGIBSE), 2012).

### ***1.3.1. Compensación por Pérdida de Biodiversidad***

El MADS creó en 2018 el Manual de Compensaciones del Componente Biótico, constituyendo la principal herramienta regulatoria que establece los lineamientos técnicos y define las estrategias para la compensación de los ecosistemas terrestres afectados por actividades antrópicas. Este manual establece criterios para garantizar que los proyectos se realicen bajo los principios de sostenibilidad ambiental, buscando la No Pérdida Neta de Biodiversidad NPNB y promoviendo acciones que beneficien directamente a los ecosistemas afectados. Ver la tabla 1

El manual es de obligatorio cumplimiento para los usuarios y Autoridades Ambientales (Resolución No. 1428, 2018). Sus lineamientos aplican en los procesos de licenciamiento ambiental, aprovechamiento único de recursos forestales en bosques naturales, sustracciones temporales o definitivas de reservas forestales nacionales o regionales, ya sea por cambio de uso del suelo o por la implementación de proyectos de desarrollo. Este cuenta con tres Principios Orientadores para las compensaciones del componente biótico para guiar la formulación e implementación de medidas que contrarresten los impactos negativos de proyectos, obras o actividades sobre la biodiversidad.

**Tabla 1.**

Principios orientadores Manual de Compensaciones por pérdida

<b>Principio Orientador</b>	<b>Definición</b>	<b>Objetivo</b>
<b>No Pérdida Neta de Biodiversidad (NPNB)</b>	Busca equilibrar las pérdidas de biodiversidad generadas por actividades humanas con ganancias a través de compensaciones.	Asegurar que las pérdidas residuales no superen las ganancias netas obtenidas mediante restauración y conservación.
<b>Jerarquía de la Mitigación</b>	Es la ruta para gestionar impactos ambientales, priorizando la prevención y minimización antes de la compensación.	Integrar la biodiversidad en la planificación nacional y sectorial, priorizando la conservación.
<b>Adicionalidad</b>	Pretende garantizar que las medidas de compensación generen beneficios adicionales a los que habrían ocurrido sin estas acciones.	Que las compensaciones vayan más allá del cumplimiento legal y aporten significativamente a la conservación.

*Nota:* La tabla muestra el manual de compensaciones del componente Biótico, constituyendo la principal herramienta regulatoria que establece los lineamientos técnicos y define las estrategias para la compensación

Después de aplicar los Principios Orientadores, el Manual de Compensaciones del Componente Biótico de 2018 organiza el proceso de compensaciones bajo cuatro preguntas claves:

- ¿Qué compensar?
- ¿Cuánto compensar?
- ¿Dónde compensar?
- ¿Cómo compensar?

Esta investigación aborda la pregunta de ¿Cómo compensar?, empleando los SAFs como mecanismos de recuperación. Ver la siguiente figura

**Figura 4.**

*El cómo compensar del manual de compensaciones por pérdida de biodiversidad*



Nota: La figura muestra los principios orientadores, el manual de compensaciones del Componente Biótico de 2018 organiza el proceso de compensaciones bajo cuatro preguntas claves:

Los SAFs buscan que la restauración ecológica sea un esfuerzo conjunto y planificado que equilibre la sostenibilidad ambiental con las necesidades humanas. Estos permitirían armonizar los intereses de conservación derivados de procesos productivos o iniciativas privadas con los de las comunidades rurales, creando paisajes resilientes y multifuncionales que tengan la capacidad de soportar tanto la presión del cambio climático como la creciente demanda de recursos naturales y alimentos.

### ***1.3.2. Sistemas Agroforestales SAFs***

Para mitigar los impactos mencionados sobre la biodiversidad y los ecosistemas; y considerar visiones alternativas a la agricultura tradicional, han surgido conceptos como SAFs, agricultura sintrópica, agricultura regenerativa, entre otras; que permiten nuevos planteamientos sobre cómo promover modelos sostenibles y productivos en armonía con los ecosistemas.

Autores como Montagnini et al., (2005) argumentan que los SAFs son formas de uso del suelo que integran árboles y arbustos en paisajes agrícolas y pecuarios, los cuales combinan la producción agrícola y forestal en la misma parcela de tierra, buscando sinergias entre los componentes para mejorar la productividad y sostenibilidad del sistema. (Dos Santos y Ghiringhello, 2021) logran documentar la Agricultura Sintrópica, según Ernst Götsch, la cual cuenta con un enfoque innovador y sostenible que pretende imitar los procesos naturales de los ecosistemas forestales y crear sistemas agrícolas productivos y resilientes. Algunos de los principios fundamentales de la Agricultura Sintrópica incluyen la diversidad de especies, la cobertura del suelo, la sucesión ecológica y la integración de árboles, arbustos y cultivos agrícolas.

Los autores Stephanie Mansourian, et.al (2005), en cooperación con WWF International, resaltaron que la agrosilvicultura es una estrategia clave para la restauración de paisajes forestales debido a su capacidad de integrar funciones ecológicas, sociales y económicas; así como lo menciona el Manual de Compensaciones del Componente Biótico (2018). Argumentan que los esfuerzos de restauración forestal deben dimensionar el contexto amplio de paisaje, donde se equilibre la conservación de la biodiversidad con los medios de vida humanos.

Estos autores exponen un conjunto de herramientas de planificación como primer paso para guiar las acciones de restauración de paisajes forestales mediante la implementación de herramientas técnicas y analíticas. De ellas se destacan los modelos de planificación espacial Mansourian, et.al. (2005), los cuales permiten identificar áreas prioritarias para la restauración y asignar recursos de manera eficiente teniendo en cuenta el impacto potencial, corredores ecológicos o zonas críticas para la conservación de especies amenazadas.

Otra herramienta propuesta por el autor son los paisajes de referencia. Estos paisajes representan áreas que mantienen características ecológicas mínimamente perturbadas y por lo

tanto, proporcionan una guía técnica de cómo debería lucir un ecosistema restaurado. Esa herramienta es similar al concepto de equivalencia ecológica presentada por el Manual de Compensaciones del Componente Biótico 2018.

Asimismo, la FAO en el documento "Hacia una agricultura sostenible y resiliente en América Latina y el Caribe: Análisis de siete trayectorias de transformación exitosas" (2021), proporciona un análisis a nivel latinoamericano de las iniciativas exitosas que promueven una agricultura sostenible y resiliente. Declara que la transformación de la agricultura es prioritaria para frenar el deterioro de los recursos naturales, enfrentar la crisis climática y garantizar la producción de alimentos para una población creciente. El documento menciona que la agricultura sostenible deberá contar con un enfoque integral, incluyendo la producción de cultivos, ganadería, pesca, acuicultura y actividad forestal (FAO, 2021a). La agricultura sostenible y los SAFs se basan en principios que buscan equilibrar los aspectos económicos, sociales y ambientales del desarrollo.

También, organizaciones como la Coalición para la Alimentación y Uso del Suelo FOLU en su documento Nueva Economía para la Alimentación y Uso del Suelo Arenas et al., (2020) presenta una visión integral sobre la alimentación y el uso del suelo en Colombia. Define cuatro pilares, que buscan generar valor económico e incrementar la productividad agrícola de manera sostenible, protegiendo y restaurando ecosistemas afectados, disminuyendo emisiones y favoreciendo la alimentación de los colombianos. Todo de la mano de la adopción de tecnologías y prácticas innovadoras como los SAFs.

Para complementar el concepto de SAFs y sus beneficios, CENICAFE (2014), define que un Sistema Agroforestal Cafetero Colombiano SAFC es "Un conjunto de prácticas de manejo del cultivo, donde se combinan especies arbóreas en asocio con el café o en arborización de fincas, cuyo objetivo es el manejo y conservación del suelo y del agua, el aumento y mantenimiento de la

producción, para garantizar la sostenibilidad y el fortalecimiento del desarrollo social y económico de las familias cafeteras” (Farfán Valencia, 2014).

A partir de los estudios de CENICAFE (2024), se entiende que la implementación de los SAFs en la caficultura colombiana es estratégica para la sostenibilidad de la producción y los ecosistemas donde se desarrolla. Al combinar árboles madereros y/o frutales con el cultivo de café se conservan los suelos, incrementa la biodiversidad, se regula el microclima y mejora la retención del agua y la humedad.

### **1.3.2.1 Sistemas Agroforestales y su Relación con la Compensación por Pérdida de Biodiversidad**

La Revolución verde fueron medidas implementadas a partir de los años 60 para introducir nuevas tecnologías agrícolas y aumentar la producción de alimentos en el mundo. En Colombia entre los años 60 y 80 las prácticas de la Revolución verde se implementaron para la mejora de semillas, introducción de agro insumos y maquinaria agrícola. A medida que creció el uso de estas prácticas, hubo un aumento significativo en los rendimientos de arroz, maíz, trigo y caña de azúcar (Universidad de La Salle, 2022). Estos resultados iniciales trajeron consigo la adopción de sistemas masivos de producción agrícola, diseñados principalmente para monocultivos los cuales son dependientes de grandes cantidades de agro insumos perjudiciales para la biodiversidad, los suelos y las fuentes hídricas.

Esto ha llevado a que el sistema alimentario actual sea el principal impulsor de la pérdida de biodiversidad, responsable del 40% del uso de la tierra habitable y del 70% del consumo de agua (WWF, 2024). A pesar de la cantidad de recursos utilizados, el sistema no logra proveer alimentos para toda la población, mientras que genera un cuarto de las emisiones de gases de efecto invernadero. WWF (2004) propone soluciones basadas en la naturaleza para transformar el

sistema alimentario actual, incluyendo prácticas agrícolas sostenibles que combinen la producción con la restauración ecológica.

En paralelo el Centro Internacional de Agricultura Tropical CIAT en su publicación *Agricultura Colombiana: Adaptación al Cambio Climático*, Lau et al., (2013) los principales efectos del cambio climático en Colombia en el sector agropecuario variarán a nivel de territorio y dentro de los cuales se contemplan: 1. Aumento promedio de temperatura de 2.5°C que trae como consecuencia desertificación y degradación de los suelos. 2. Modalidades de precipitación erráticas que traen inundaciones debido a los cambios en el ciclo del agua y aumento de plagas y enfermedades entre otros.

Ahora bien, el cambio climático se ha manifestado fuertemente durante los últimos años, expresándose en variaciones de temperatura. Las épocas de sequías e inundaciones extremas han cambiado los regímenes hídricos, generando afectaciones a la productividad de monocultivos como yuca, arroz, plátano, papa, caña, maíz y frijol en diversas zonas del país (MADS, 2023). El estudio *Evaluación de Seguridad Alimentaria para Población Colombiana (2024)* del Programa Mundial de Alimentos – WFP, presentó que la inseguridad alimentaria en Colombia para el 2023 fue de un 25%. Es decir, alrededor de 13 millones de colombianos no suplen sus necesidades alimenticias y presentan algún grado de vulnerabilidad económica y de salud debido a su situación alimentaria (WFP, 2024). La situación mencionada es alarmante para un país como Colombia, para el cual se estima un crecimiento poblacional de 17,3% en los próximos 28 años, pasando de 52.215.503 millones en el año 2023 a 63.194.359 millones de personas para el año 2050 (DANE, 2023).

A pesar de las deficiencias en seguridad alimentaria, los resultados del Tercer Censo Nacional Agropecuario llevado a cabo en el año 2014 (DANE, 2015), establecieron que Colombia cuenta con una gran extensión de suelos disponibles y aptos para la agricultura; siendo 43,1 millones de hectáreas aptos para uso agropecuario. 7,1 millones están dedicadas a cultivos y 34,4 millones en pastos para actividades pecuarias.

En Brasil un grupo de investigadores pertenecientes a diferentes organizaciones realizaron la Guía de Restauración Ecológica con Sistemas Agroforestales Miccolis et al., (2016) para combatir los efectos de los sistemas productivos masivos sobre la biodiversidad. Diseñaron 11 sistemas agroforestales [Apéndice 4](#) que pueden ser adaptados a los procesos de restauración ecológica en 2 regiones de Brasil. Estos modelos podrían ser adaptados para Colombia y obtener sus beneficios.

El cuadro anterior plantea las bases para la explicación de la capacidad de los SAFs para abordar simultáneamente la conservación de la biodiversidad y la seguridad alimentaria. Cada diseño responde a necesidades específicas de restauración y manejo sostenible de paisajes, integrando especies arbóreas, cultivos y en algunos casos, actividades ganaderas. Los SAFs como la agroforesta sucesional y los sistemas de producción multifuncionales son relevantes por que imitan los procesos naturales, promoviendo la regeneración ecológica y proporcionando hábitats para la fauna.

Estos datos ofrecen posibilidades para la implementación de la Política Pública de Agroecología (2024), movilizadora por la necesidad de las asociaciones campesinas, la sociedad civil, las agrupaciones de mujeres, las comunidades indígenas, los colectivos agroecológicos y el gobierno de transitar hacia un modelo agrícola sostenible y alternativo, que combata las externalidades negativas derivadas de la Revolución Verde y la agroindustria a gran escala.

El Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural MADR, define la Agroecología como el *“Modo de gestión de sistemas agroalimentarios resilientes y soberanos, que se basan tanto en los conocimientos tradicionales y ancestrales como en los conocimientos científicos, toman en cuenta la diversidad de los actores de las agriculturas para la vida y se integran con los consumidores en la producción, transformación y consumo de alimentos saludables, la protección de bienes comunes y generación de formas de economía propia, para el buen vivir y la transformación humana, social y política. Así mismo, promueve en las organizaciones sociales un proceso sistemático de incidencia política, en favor de sus derechos y la justicia social”* (Resolución 331 2024).

Esta política propone acciones transformadoras para mitigar los efectos negativos de las prácticas convencionales agrícolas y promover un modelo agroecológico sostenible e inclusivo. Se destaca la búsqueda del fortalecimiento de la producción agroecológica para impulsar prácticas sostenibles como la diversificación de cultivos, el uso eficiente del agua, arreglos agroforestales, la labranza mínima, la recuperación de suelos degradados, la rotación de cultivos, los abonos verdes y la conservación de la biodiversidad, entre otros. También, cuenta con un eje de acción para la transferencia de conocimiento y la capacitación mediante la creación de programas de formación técnica y académica.

En términos económicos, la política propone la promoción al acceso de créditos y financiamiento preferencial y subsidios para pequeños productores agroecológicos, también incentivos económicos que faciliten la transición agroecológica y la consolidación de mercados locales.

La política establece una clara línea para la protección del territorio y soberanía alimentaria, impulsando otras políticas públicas que garanticen el acceso equitativo a la tierra para

comunidades campesinas e indígenas; además de regulaciones que protejan el patrimonio agroecológico y los conocimientos ancestrales frente a la expansión de monocultivos y la agroindustria.

## 2. Metodología

Se utilizó un método cualitativo descriptivo, el cual, según Walliman, (2010), permite comprender y describir fenómenos complejos en detalle. Este fue seleccionado por su capacidad para explorar el contexto específico de los SAFs y su integración en los procesos de compensación por pérdida de biodiversidad en Colombia.

La investigación incorporo una revisión de literatura que guío el diseño de las herramientas de recolección de datos y contextualizó el análisis de los SAFs y su relación con las compensaciones ambientales. Este proceso incluyó búsqueda en bases de datos y plataformas como Elsevier, Scopus, Google Scholar, legislación ambiental del MADS, Naciones Unidas, entre otras.

La recolección de datos se llevó a cabo mediante entrevistas semiestructuradas [Apéndice 3](#); herramienta cualitativa que permitió explorar experiencias, conocimientos y percepciones de los participantes sobre los SAFs y las compensaciones bióticas. Las entrevistas contenían preguntas abiertas organizadas en secciones temáticas. Los investigadores tuvieron un rol de observadores participantes, involucrándonos directamente en los entornos rurales y agrícolas para captar dinámicas locales y validar la información obtenida en las entrevistas.

El muestreo para este estudio fue intencional y diversificado. Este fue compuesto por agricultores, científicos, biólogos, representantes de comunidades indígenas, campesinos, académicos, empresas y entidades gubernamentales en tres regiones de Colombia: Amazonía, Andina y Caribe.

La consulta se llevó a cabo durante el segundo semestre de 2024, utilizando una combinación de entrevistas virtuales y presenciales. Algunas sesiones incluyeron grupos

comunitarios, mientras que otras se realizaron de manera individual con representantes de sectores de interés.

Los datos recopilados fueron organizados y analizados utilizando herramientas ofimáticas y digitales. Se empleó un enfoque de análisis temático para identificar patrones y afinidad, lo que permitió construir un panorama integral sobre los SAFs y su relación con las compensaciones bióticas.

### **3. Consideraciones Éticas**

Se aplicaron consideraciones éticas para asegurar el respeto, la dignidad y los derechos de todos los participantes involucrados, basadas en los principios éticos universales y en el cumplimiento de la normativa colombiana y la Ley Estatutaria 1581 (2012), que regula la protección de datos personales.

Para esto, se desarrolló un proceso de consentimiento en el que los participantes fueron informados sobre la naturaleza, objetivos, metodología, beneficios y posibles riesgos del estudio. Este consentimiento fue obtenido de manera verbal y escrita, almacenado en grabaciones y documentos firmados. Cada encuestado tuvo la libertad de decidir su participación voluntaria y el derecho de retirarse del estudio en cualquier momento sin repercusiones.

Los datos recopilados fueron tratados exclusivamente para los fines de esta investigación y se aseguraron contra accesos no autorizados o tratamientos indebidos. Además, se garantizó que los resultados del estudio fueran presentados de manera agregada, protegiendo la identidad de los participantes y evitando cualquier posible exposición individual.

Al adherirse a estas consideraciones éticas, la investigación no solo permitió el cumplimiento normativo y la protección de los derechos de los participantes, sino que también fortaleció su legitimidad científica y social. Este enfoque ético se enmarca en el compromiso de contribuir al desarrollo sostenible, respetando a las comunidades humanas y los ecosistemas naturales en los que se centra el estudio.

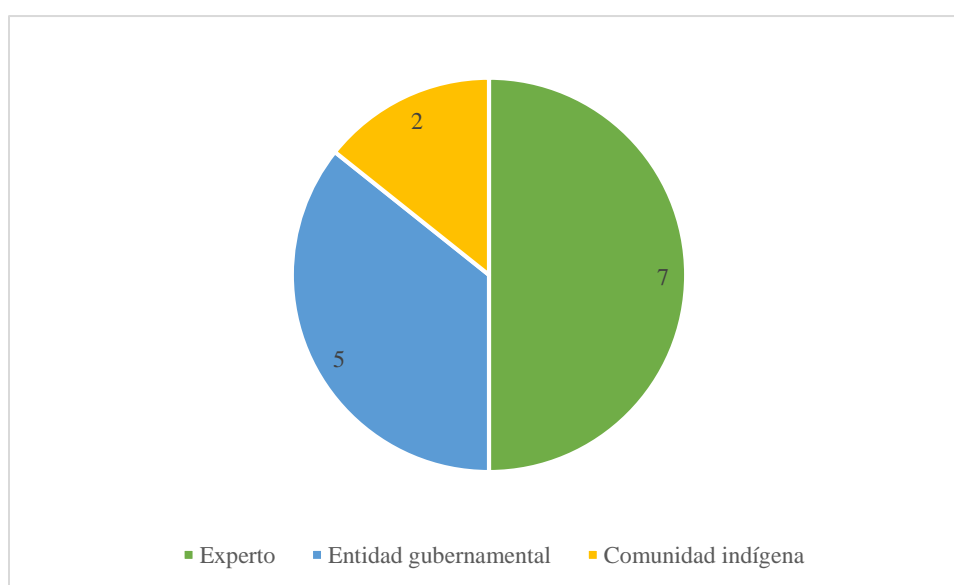
## 4. Hallazgos y Resultados

### 4.1. Hallazgos

El estudio lo conformaron los siguientes actores: expertos, ONGs, empresas sociales, universidades privadas, comunidades indígenas y entidad gubernamental. De los 35 actores consultados respondieron 14, clasificados de la siguiente manera: ver figura siguiente

#### Figura 5.

*Clasificación de los actores encuestados*

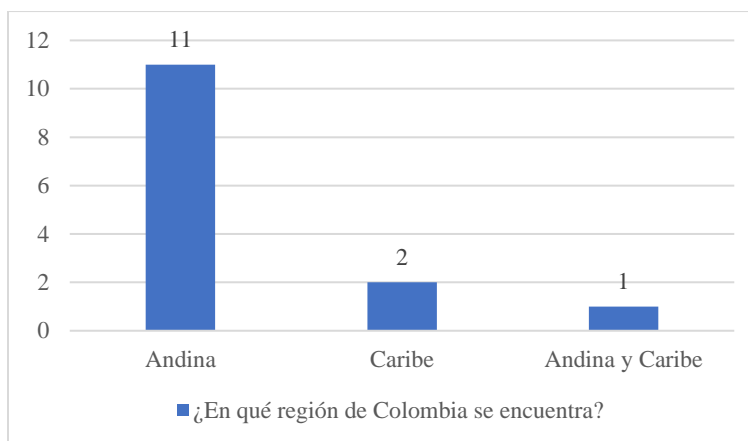


*Nota:* La figura muestra la gráfica como se clasificaron los actores que participaron de las encuestas

El 79% de los encuestados que dieron respuesta (de ahora en adelante “encuestados”) se encontraban en la región Andina. Ver figura siguiente

**Figura 6.**

*Distribución de los actores en las regiones geográficas consultadas*

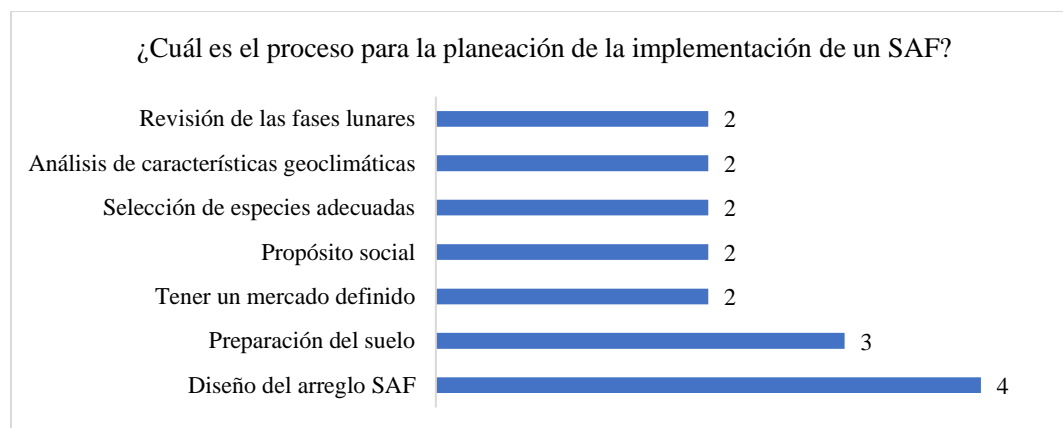


*Nota:* La figura muestra la gráfica como se clasificaron los actores por regiones que participaron de las encuestas

Para comprender las visiones y entendimientos de los encuestados, se les preguntó la definición de Sistema Agroforestal, para la cual se obtuvo tres enfoques de respuestas:

- Sistemas productivos que cuentan con: árboles, cultivos y/o ganado y beneficios ambientales.
- Sistemas productivos que cuentan con: árboles, cultivos y/o ganado, beneficios ambientales y beneficios sociales.
- Combinación de cultivos para beneficios económicos.

Al preguntar a los encuestados acerca de la planificación de un SAF, todos expresan que se requiere considerar factores técnicos, ambientales, sociales, económicos y culturales, buscando la integralidad en los procesos productivos. Ver figura siguiente:

**Figura 7.***Proceso de planeación de la implementación de SAFs*

*Nota:* La figura muestra la gráfica el proceso de planeación para implementar un SAF

Los encuestados indicaron que las especies y cultivos empleados en los SAFs son usados para obtener beneficios que se clasificaron en dos dimensiones:

- Beneficios para el sostenimiento del mismo SAFs como la mejora en la estructura del suelo, polinización, alimentación de fauna silvestre.
- Beneficios socioeconómicos como la alimentación de las personas y la venta de la producción.

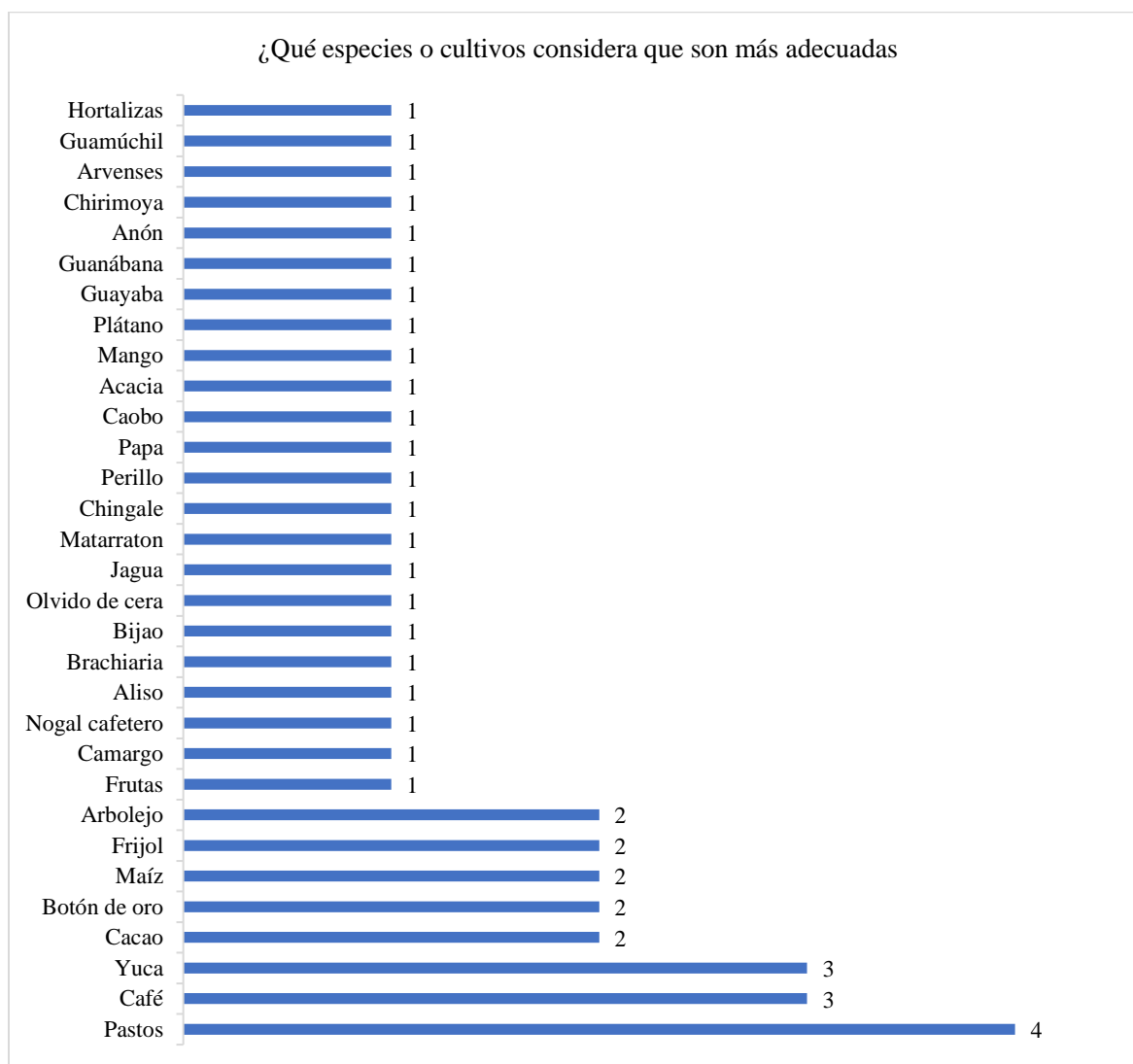
Aquellos que declaran haber tenido experiencia en SAFs nombraron que los pastos (*Imperial Axonopus scoparius* y *Vetiver Chrysopogon zizanioides*), los leñosos (*Drago Croton magdalenensis*, *Yarumo Cecropia sp.* y *Carate Vismia baccifera*) y los arbustivos (*Arboloco Smallanthus pyramidalis*, botón de oro *Tithonia diversifolia* y *nacedero Trichanthera gigantea*) son especies clave para la implementación y manejo de los sistemas; para la obtención rápida de materia orgánica y la mejora de la estructura de los suelos.

También, nombraron el uso de plantas alimenticias para el sostenimiento económico y la seguridad alimentaria. Las más comunes fueron el café *Coffea arabica*, la yuca *Manihot esculenta*,

el cacao *Theobroma cacao*, el maíz *Zea mays* y el frijol *Phaseolus vulgaris*. El maíz, la yuca y el frijol son especies consumidas normalmente en las dietas de la región andina. Ver figura siguiente:

### Figura 8.

*Cultivos considerados como más adecuados*



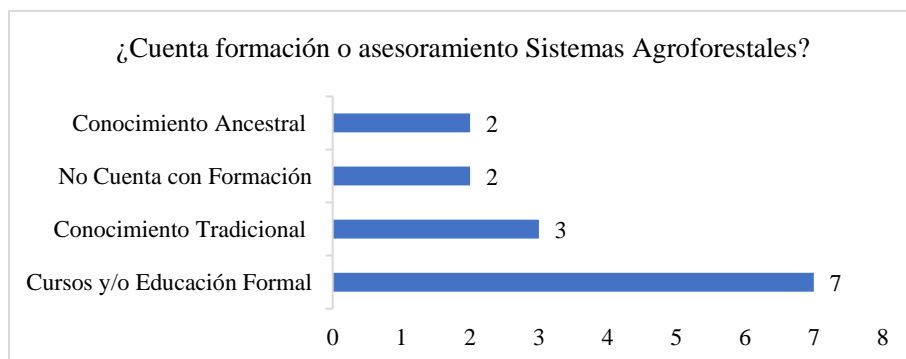
*Nota:* La figura muestra la gráfica con referencia cuales especies son los más adecuados

Ahora bien, los encuestados cuentan con una diversidad en su formación en SAFs. Siete de ellos (50%) han recibido formación académica o formal por medio de instituciones. Tres (21,42%) se formado mediante conocimientos tradicionales, heredados y vinculados a las necesidades

agrícolas locales. También, se destaca el conocimiento ancestral basado en saberes profundos de comunidades indígenas (14.28%) y el 14,28% restante no ha recibido formación alguna respecto a estas temáticas. Ver figura siguiente:

### Figura 9.

*Formación o asesoramiento de los encuestados en SAFs*

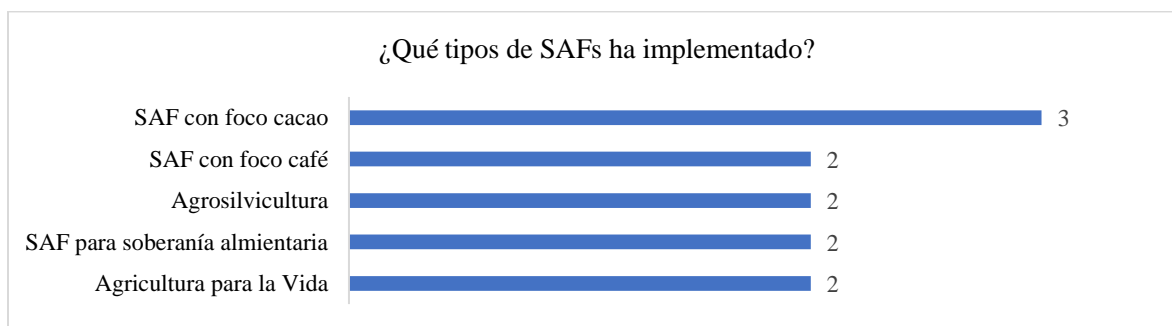


*Nota:* La figura muestra la gráfica cual es el asesoramiento en los sistemas agroforestales|

Al preguntarles acerca de sus SAFs, cinco de los encuestados los enfocaron en la producción de un cultivo para su comercialización (foco cacao y foco café). Dos en la agrosilvicultura que combina métodos de producción agropecuaria y la producción de pasto con la siembra de árboles. Otros dos en soberanía alimentaria para el consumo interno de los hogares y los dos restantes en agricultura para la vida. Ver figura siguiente:

### Figura 10.

*Tipos de SAFs implementados por los encuestados*



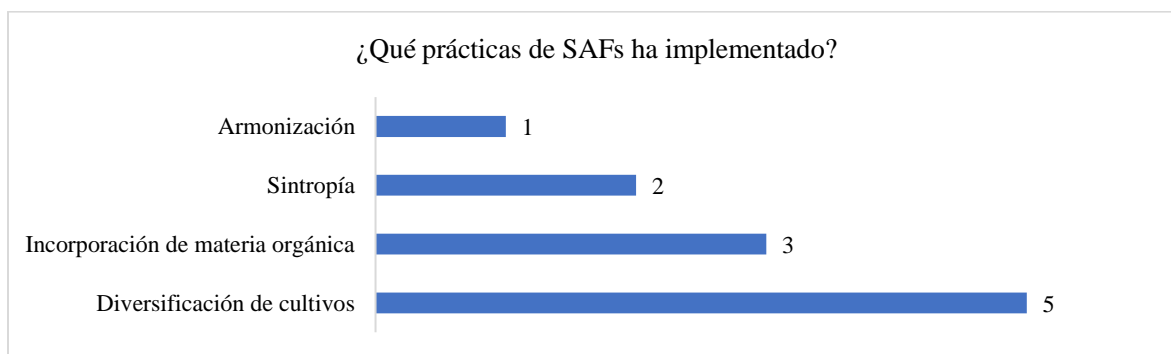
*Nota:* La figura muestra la gráfica que tipo de SAFs se implementa

Acerca de las prácticas implementadas en los SAFs, describieron cuatro prácticas agroforestales consideradas viabilizadoras para la implementación de los SAFs en compensaciones por pérdida de biodiversidad y que aportan a los principios orientadores.

- **Diversificación de Cultivos:** Esta práctica fue nombrada por cinco de los 14 encuestados, quienes la describen como una estrategia que fortalece el agroecosistema.
- **Incorporación de materia orgánica:** fue la segunda práctica más nombrada, la cual es usada para la regeneración de suelo y el sostenimiento de los SAFs.
- **Sintropía:** Esta práctica, ligada a la incorporación de materia orgánica, fue la tercera más nombrada y se basa en el manejo intensivo del SAF.
- **Armonización:** uno de los encuestados nombro la “Armonización” como una de las prácticas para la implementación de sus sembrados. Armonizar es conocer la conciencia de lo que vamos a organizar, donde el territorio, los cultivos, las personas, los factores físicos, climáticos y la luna deben tenerse en cuenta al momento de planear y ejecutar cada una de las actividades. Ver figura siguiente:

### Figura 11.

*Prácticas de SAFs implementadas por los encuestados*



*Nota:* La figura muestra la gráfica qué prácticas SAFs se han implementado

Los encuestados reconocen la importancia de los SAFs como herramienta para mitigar y prevenir impactos ambientales, económicos y sociales derivados de producciones tradicionales.

Ver tabla siguiente:

**Tabla 2.**

*Beneficios de los SAFs según criterios agrupados*

<b>Tipo de Beneficio</b>	<b>Criterios Agrupados</b>	<b>Número de Menciones</b>	<b>Total</b>
Ambientales	Conservación y mejora del suelo	8	21
	Mejora de la biodiversidad	10	
	Restauración de recursos hídricos	6	
	Conservación de bosques y hábitats	5	
Económicos	Diversificación de ingresos y producción	8	18
	Reducción de costos	6	
	Sostenibilidad económica a largo plazo	4	
Sociales	Educación y sensibilización ambiental	7	21
	Seguridad y soberanía alimentaria	6	
	Fortalecimiento comunitario y cultural	8	

*Nota:* La tabla muestra cuáles son los *Beneficios de los SAFs*

Así como con los SAFs, también se indagó el conocimiento de los encuestados en los procesos de compensación en Colombia. Por su afinidad, las respuestas se dividieron en 4 enfoques:

- Regulatorio y Técnico: Cuatro de los encuestados exponen un entendimiento sólido de los marcos regulatorios que rigen las compensaciones en Colombia.

- Restauración: Cuatro encuestados perciben la restauración como el camino para las compensaciones. Mencionan estrategias como la rehabilitación de suelos, la siembra de especies nativas y la conexión de paisajes mediante corredores biológicos.
- Impacto Social y Comunitario: Cuatro más reconocen la importancia del rol de las comunidades y la participación activa para la creación de beneficios sociales, económicos y culturales, como la preservación del conocimiento ancestral y el pago por servicios ambientales; humanizando las compensaciones.
- Críticas y Desafíos en la Implementación: Tres encuestados reconocen limitaciones de los enfoques tradicionales de compensación, como la tendencia a priorizar las mismas especies, dejando de lado otras especies con potencial de restauración y seguridad alimentaria. También destacan el problema de la desconexión entre las áreas donde se realiza la compensación y las comunidades, lo que puede resultar en una pérdida de beneficios directos para las comunidades locales y el ecosistema circundante

Las encuestas permitieron encontrar similitudes y diferencias entre los procesos de compensación y los SAFs, además de suministrar información acerca de la implementación SAFs y hallar afinidad de términos, posiciones y experiencias entre los diferentes encuestados. La afinidad más fuerte entre los encuestados en cuanto a experiencia y/o formación se dividió en las dos temáticas principales del estudio: Implementación de SAFs e implementación de procesos de compensación. El análisis de estos datos arrojó que dos de los 14 encuestados (14%) describieron haber tenido experiencia y/o formación en ambos criterios.

**Tabla 3.**  
*Afinidad de actores según formación y experiencia*

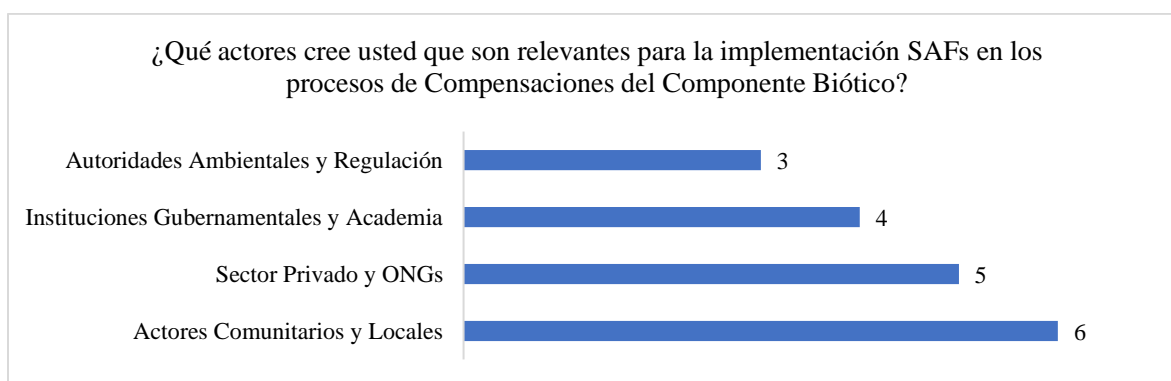
<b>Criterio de Afinidad</b>	<b>Actores Agrupados</b>
Implementación de SAFs para la producción sostenible	1, 5, 8, 10, 11,3,7,9
Restauración ecológica	7, 9, 13, 14, 2, 4, 6, 12

*Nota:* La tabla muestra cuál es la afinidad de los actores según su experiencia y formación

Los encuestados ven en las comunidades locales y en los productores un papel fundamental para llevar a cabo los SAFs, resaltando su conocimiento local y su compromiso directo con el territorio.

Se mencionó que los sectores público y privado tienen un rol clave para proveer recursos, tecnología y experiencia en sostenibilidad para el éxito de los SAFs en los procesos de compensación, reforzando la importancia de la supervisión de las autoridades ambientales y la implementación de normativas que regulen adecuadamente los SAFs para asegurar su impacto positivo en la biodiversidad y el medio ambiente.

**Figura 12.**  
*Actores relevantes para la implementación de SAFs en los procesos de compensación*



*Nota:* La figura muestra el gráfico cuáles son los actores más relevante para implementación de los SAFAs

## **4.2. Resultados**

### ***4.2.1. Análisis de Brechas***

El seguimiento y análisis de brechas de una política se constituye como un instrumento de gestión que permite revisar de forma periódica los aspectos sustantivos de las mismas para optimizar sus procesos, resultados e impactos. De igual manera, facilita la toma de decisiones basada en evidencia, priorizando recursos y esfuerzos en áreas críticas.

Como parte fundamental de los objetivos de la investigación, se desarrolló un análisis de brechas para la integración de los SAFs en los procesos de compensación por pérdida de biodiversidad en Colombia, a partir de los hallazgos de los 14 encuestados. La integración de los SAFs en los procesos de compensación por pérdida de biodiversidad en Colombia requiere un desarrollo integral que supere las brechas normativas, técnicas, económicas y sociales identificadas.

### ***4.2.2. Brechas, causas y efectos***

Se analizaron las causas y efectos de las brechas identificadas para la integración de los SAFs en los procesos de compensación por pérdida de biodiversidad en Colombia, evidenciado desafíos estructurales que afectan tanto la implementación de políticas públicas como la sostenibilidad ambiental y socioeconómica. La falta de un marco normativo adecuado, la limitada transferencia de conocimiento, la ausencia de incentivos económicos y la desconexión cultural han generado barreras significativas para la adopción efectiva de los SAFs.

#### **4.2.2.1. Brecha normativa y de gobernanza**

El Manual de compensaciones del componente biótico propone las directrices y mecanismos para la restauración, recuperación y rehabilitación de ecosistemas degradados sin mencionar a los SAFs como una estrategia prioritaria ni complementaria. Los actores encuestados perciben que la

normativa se centra en un enfoque de reforestación y no contempla los beneficios multifuncionales de los SAFs. Además, el manual no ofrece mecanismos de gobernanza participativa para que los actores directamente involucrados en el territorio jueguen un papel en la decisión, definición y ejecución de los proyectos de compensación.

- Causa: Ausencia de un marco regulatorio que incluya y apruebe el uso de los SAFs como mecanismo para la compensación del componente biótico.
- Efectos en los ecosistemas y comunidades andinas:
  - Reducción de la conectividad ecológica lo que genera paisajes fragmentados.
  - Sistemas de compensación tradicionales, restringiendo el uso de la tierra y llevando a las comunidades al uso inadecuado de los recursos naturales.
  - Pérdida del conocimiento ancestral y tradicional.
  - Dificultad de acceso a tierras productivas.

#### **4.2.2.2. Brecha técnica y de conocimiento**

Los encuestados declararon carencia de programas de capacitación específicos en SAFs para su aplicación en los procesos de compensación, lo que dificulta la apropiación técnica por parte de los actores involucrados. El Manual de Compensaciones solo define términos y condiciones para la compensación y emplea la equivalencia ecológica como el principal parámetro para la escogencia del territorio a intervenir.

- Causa: La falta de articulación entre la academia, el sector público, científico y las comunidades rurales ha impedido el desarrollo de capacidades técnicas y la transferencia de conocimientos para la implementación de SAFs.
- Efectos en los ecosistemas y comunidades andinas:

- Bajo desarrollo de iniciativas sostenibles en el agro y baja productividad de los arreglos agroforestales de pequeña escala.
- Aumento de la vulnerabilidad de los ecosistemas andinos a eventos climáticos extremos como sequías e incendios forestales.
- Dificultad para implementar esquemas de monitoreo comunitario que permitan evaluar la efectividad de las intervenciones en el largo plazo.
- Permanencia de sistemas agrícolas tradicionales.

#### **4.2.2.3. Brecha económica y de incentivos**

Uno de los obstáculos más críticos y mencionados fue la falta de incentivos financieros y facilidades para obtener apoyo económico para los agricultores y empresas que desean implementar SAFs. En la actualidad los SAFs no cuentan con una estructura de financiamiento, lo que desincentiva su escalamiento a largo plazo en los procesos de compensación.

- Causa: La falta de reconocimiento del valor económico de los SAFs dentro del mercado, lo que impide la creación de incentivos financieros adecuados.
- Efectos en los ecosistemas y comunidades andinas:
  - Mayor conversión de áreas de alto valor ecológico como los páramos, en monocultivos o pastizales extensivos.
  - Desigualdad en el acceso a oportunidades económicas para las comunidades rurales, exacerbando la migración hacia áreas urbanas en busca de alternativas de sustento.
  - Dependencia de sistemas agrícolas que usa grandes cantidades de insumos externos (fertilizantes químicos, pesticidas, enmiendas químicas) incrementando la vulnerabilidad económica y ambiental de los productores locales.

#### **4.2.2.4. Brecha social y cultural**

Algunos actores declaran la existencia de una desconexión entre los conocimientos ancestrales y culturales de las comunidades rurales e indígenas y las políticas en materia de compensación. Los SAFs, aunque son una práctica ancestral en muchas regiones de Colombia, no han sido reconocidos ni potenciados dentro del marco de compensaciones.

- Causa: La débil participación comunitaria en la formulación de políticas y la escasa sensibilización institucional sobre la importancia de los conocimientos tradicionales han generado desconexión entre las prácticas agroforestales ancestrales y los enfoques de compensación biótica actuales.
- Efectos en los ecosistemas y comunidades andinas:
  - La falta de apropiación social de los SAFs ha llevado a la resistencia por parte de las comunidades rurales, quienes no ven reflejadas sus prácticas ni intereses en los proyectos de compensación.
  - Pérdida del conocimiento tradicional sobre el manejo sostenible de los ecosistemas andinos, lo que podría llevar a la implementación de prácticas inadecuadas.

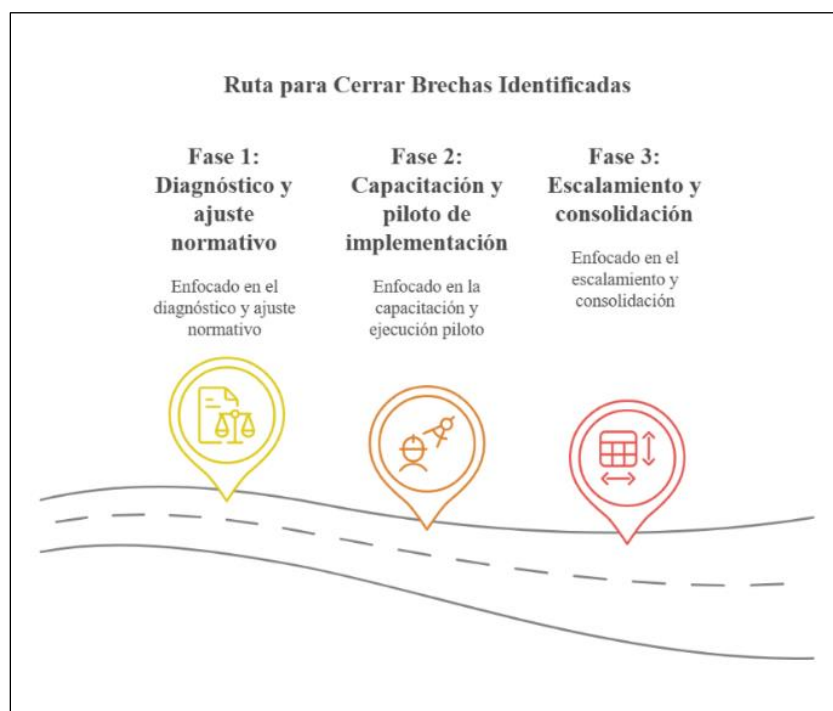
El análisis de las causas y efectos de las brechas puso en evidencia que la falta de una integración efectiva de los SAFs en los procesos de compensación por pérdida de biodiversidad en Colombia tiene efectos tanto ecológicos como socioeconómicos y culturales. El establecimiento de una ruta para el cierre de estas brechas, es fundamental para avanzar hacia una compensación ambiental más integral e inclusiva con los actores locales.

### 4.2.3. Ruta para el Cierre de Brechas

Para cerrar las brechas identificadas se diseñó la siguiente ruta compuesta por tres fases, con un horizonte de tiempo de tres años para su implementación y el involucramiento de actores estratégicos. Ver la figura siguiente:

Figura 13.

*Rutas para cierre de las brechas identificadas*



*Nota:* La figura muestra cuales son las rutas para el cierre de las brechas

- **Fase 1:** Diagnóstico y ajuste normativo (Año 1)
  - Pasos a desarrollar: Ver tabla siguiente:

**Tabla 4.**

*Pasos para desarrollar la fase 1. Diagnóstico y ajuste normativo (año 1)*

1	Revisión y actualización del Manual de Compensaciones del Componente Biótico 2018 para incluir los SAFs como una estrategia válida de compensación.
2	Generación de espacios de gobernanza participativa, conformación de mesas técnicas de trabajo intersectoriales con participación de comunidades rurales, académicos, ONGs, comunidades étnicamente diferenciadas y entidades gubernamentales.
3	Inclusión de los lineamientos técnicos para la implementación de SAFs en procesos de compensación, incluyendo criterios de selección de especies, mantenimiento y monitoreo de los sistemas.
4	Identificación de áreas claves para la implementación de SAFs, priorizando regiones con alto grado de degradación ambiental y comunidades alimentariamente vulnerables.

*Nota:* La tabla muestra los pasos que se deben desarrollar en la fase 1

- **Actores claves:** Ver tabla siguiente

**Tabla 5.**

*Actores clave para desarrollar la fase 1. Diagnóstico y ajuste normativo (año 1)*

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	Universidades y centros de investigación
Corporaciones Autónomas Regionales CARs	Empresas con obligaciones de compensación ambiental
Comunidades rurales e indígenas	ONG ambientales

*Nota:* La tabla muestra cuáles son los actores clave para el desarrollo de la fase 1

- Indicadores de éxito:
  - Documento técnico actualizado con directrices claras para SAFs en compensaciones.
  - Conformación de al menos seis mesas de trabajo (una por región geográfica Caribe, Insular, Pacífica, Andina, Orinoquia y Amazonia).
  - Publicación de áreas prioritarias en un documento técnico oficial.

- **Fase 2:** Capacitación y piloto de implementación (Año 2)
  - Pasos a desarrollar: (Ver tabla siguiente:

**Tabla 6.**

*Pasos para desarrollar la fase 2. Capacitación y piloto de implementación (año 2)*

1	Desarrollo y estructuración de programas de formación y transferencia de conocimiento en territorio, enfocados en agroforestería y compensaciones.
2	Ejecución de proyectos piloto en las seis regiones geográficas del país, donde sea evaluada la aplicabilidad y resultados de los SAFs en diversas condiciones agroecológicas.
3	Creación de un sistema de incentivos económicos, líneas de crédito especializadas, subsidios o incentivos fiscales para empresas y comunidades que decidan implementar los SAFs en sus procesos de compensación.
4	Desarrollo de herramientas de monitoreo participativo específico para que las comunidades locales y empresas puedan evaluar el impacto de los SAFs en biodiversidad, productividad y cumplimiento legal.

*Nota:* La tabla muestra los pasos para desarrollar la fase 2

- **Actores claves:** Ver tabla siguiente

Tabla 7.

Actores clave para desarrollar la fase 2. Capacitación y piloto de implementación (año 2)

Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA)	Asociaciones de productores agroforestales
Entidades financieras (Banco Agrario, Finagro)	Técnicos forestales y extensionistas
Secretarías departamentales de agricultura y ambiente	Universidades

*Nota:* La tabla muestra los actores claves para desarrollar la fase 2

- **Indicadores de éxito:**

- Al menos 500 actores capacitados en manejo de SAFs para procesos de compensación.
- Implementación de tres proyectos piloto en diferentes ecosistemas de cada región geográfica.
- Estructuración de incentivos financieros con entidades aliadas.
- Diseño de herramientas de monitoreo aplicadas en campo.
- **Fase 3: Escalamiento y consolidación (Año 3)**
  - *Pasos a desarrollar: Ver tabla siguiente:*

**Tabla 8.**

*Pasos a desarrollar la fase 3. Escalamiento y consolidación (año 3)*

1	Evaluación de impacto socioambiental de los proyectos piloto para recopilar lecciones aprendidas y ajustar futuras intervenciones en un manual de buenas prácticas SAFs para procesos de compensación.
2	Formalización de acuerdos comerciales para productos generados por los SAFs, garantizando sostenibilidad económica para las comunidades involucradas.
3	Incorporación de los SAFs en el Ordenamiento Territorial (POT, PBOT, EOT), Municipios Programas de Desarrollo con Enfoque Territorial (PDET) y estrategias de desarrollo regional.
4	Divulgación de resultados y consolidación de políticas públicas, presentando informes a instancias gubernamentales para garantizar la permanencia de los SAFs en las estrategias de compensación.

*Nota:* La tabla muestra cuales son los pasos a desarrollar de la fase 3

- **Actores claves:** Ve tabla siguiente:

**Tabla 9.**

*Actores clave para desarrollar la fase 3. Escalamiento y consolidación (año 3)*

Departamento Nacional de Planeación (DNP)	Sector privado
Cámaras de comercio	Alcaldías y gobernaciones

---

Organizaciones de consumidores sostenibles	de	Organismos de cooperación internacional (FAO, PNUD, USAID, GIZ, WFP)
--	----	--

---

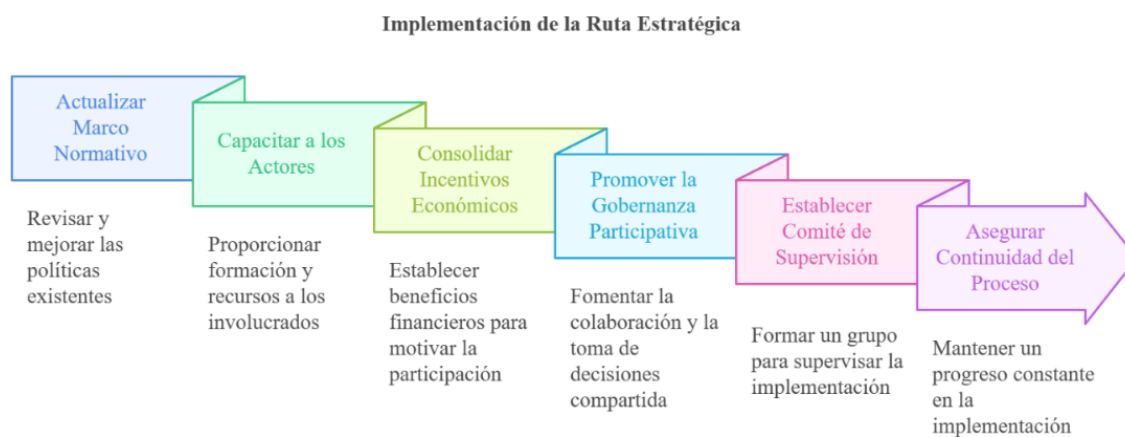
Nota: la tabla muestra cuales son los actores claves para el desarrollo de la fase w

- **Indicadores de éxito:**
  - Rendición de cuentas y publicación de resultados de impacto socioambiental.
  - Firma de al menos tres acuerdos comerciales para productos agroforestales en cada región geográfica
  - Inclusión de los SAFs en políticas locales y regionales.
  - Eventos de divulgación con amplia participación de actores clave.

#### 4.2.4. Resultado Esperado y Cierre de Brechas

##### Figura 14.

*Ruta estratégica para la superación de brechas*



**Nota:** La figura muestra cuál es la ruta a seguir para la superación de brechas

La implementación de esta ruta permitirá el cierre de las brechas identificadas, mediante la actualización del marco normativo, la capacitación de actores, la consolidación de incentivos

económicos y la promoción de la gobernanza participativa. Se recomienda establecer un comité de seguimiento como garante de la implementación y de la continuidad del proceso y su evaluación periódica para realizar ajustes en cada territorio y las comunidades involucradas.

#### **4.2.4.1. Lineamientos para la articulación de SAF y procesos de compensación**

A raíz de los resultados del análisis y discusión de la investigación, el ejercicio de restauración por medio de SAFs debe articular condiciones de ambos procesos, con la finalidad de lograr el éxito productivo y conservación en los ecosistemas. Para esto, se proponen los siguientes lineamientos:

- **Aporte a la seguridad y soberanía alimentaria de los productores:** los SAFs deberán definir zonas para mejorar la seguridad y soberanía alimentaria de los productores. Por medio de estrategias como huertos biointensivos, agroforestas de pan coger y huertos comunitarios.
- **Especies:** Para la recuperación con SAFs se admiten cultivos y plantas introducidas, con la condición que propone CENICAFE 2014, que al menos el 30% del espacio de los terrenos sean destinados para restauración y conservación, siguiendo un plan con un horizonte de mínima duración de 10 años.
- **MIP:** Se deberá contar con Plan de Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades, el cual tendrá un enfoque preventivo para evitar el uso de químicos sintéticos. Cuando se apliquen aquellos que sean orgánicos se deberá respetar una franja de 3 metros de ancho desde el tronco del último árbol del bosque nativo al SAFs. Para el caso de cuerpos de agua cercanos, se dejará un margen de 10 metros desde la cota máxima de inundación hasta el SAFs. En casos especiales o emergencias sanitarias, se permitirá el uso de pesticidas sintéticos con previo aviso y autorización a las autoridades.

- **Fertilización:** Se permitirá la fertilización sintética y orgánica, considerando las mismas márgenes de retiro que en el MIP.
- **PNR:** Se seguirá el enfoque conceptual del PNR y sus etapas para un proyecto de restauración que comprenden de (MADS, 2015):
  - **Planeación:** Análisis integrador de los factores ecológicos, económicos y sociales para obtener una idea de lo que el territorio requiere y como potencializar los efectos positivos.
  - **Ejecución:** Encerramiento del bosque, enriquecimiento y suplementación del bosque, conectividad a través de cercas vivas, rescate de plántulas, establecimiento de barreras para disminuir el efecto borde, franjas protectoras de cuerpos de agua, redistribución de plántulas, entre otras medidas.
  - **Mantenimiento:** Actividades como deshierbe, replante, control fitosanitario, aporque y podas.
  - **Monitoreo:** Se deberá realizar por parte de la autoridad ambiental y la persona natural o jurídica que tiene la obligación ambiental.
  - **Divulgación de modelos regionales:** Socialización con todos los actores territoriales mencionados y demás interesados antes, durante y después de la implementación.
- **Priorización de áreas para la restauración:** Se escogerán áreas destinadas en el mapa de áreas susceptibles a procesos de restauración, el cual deberá ser actualizado.
- **Principios Orientadores:** La recuperación con SAFs deberá responder al cumplimiento de los principios orientadores del Manual de Compensaciones del Componente Biótico de 2018.
- **Prácticas SAFs:** Para la recuperación con SAFs, se implementarán las siguientes prácticas consultadas

- Armonización
- Sintropía
- Incorporación de Materia Orgánica
- Diversificación de cultivos

**Tabla 10.**

*Lineamientos y acciones para la implementación de SAF foco café en procesos de recuperación*

<b>Lineamiento</b>	<b>Acciones Principales</b>
Aporte a la seguridad y soberanía alimentaria	Diversificación de cultivos
	Fortalecer la producción de alimentos dentro de las comunidades
Especies	Cultivos y plantas introducidas bajo condiciones específicas
	30% del área total será restaurada para conservación
	Plan de conservación con un horizonte mínimo de 10 años
Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades	Evitar el uso de químicos sintéticos
	Retiros de 3 metros al bosque nativo y 10 metros a cuerpos de agua
	Uso excepcional de pesticidas sintéticos
Fertilización	Fertilización sintética y orgánica
	Márgenes de retiro establecidos en el MIP
Plan Nacional de Restauración	Planeación
	Ejecución
	Mantenimiento
	Monitoreo
	Divulgación
	Identificación de áreas susceptibles en mapas actualizados

Priorización de áreas para la restauración	Agrícolas y forestales dentro de los procesos de restauración
Principios Orientadores	No Pérdida Neta de Biodiversidad (NPNB)
	Adicionalidad
	Jerarquía de la Mitigación
Prácticas SAFs	Armonización
	Sintropía
	Incorporación de Materia Orgánica
	Diversificación de cultivos

Nota: la tabla muestra los *lineamientos y acciones para la implementación de SAF*

○ **Diseño Sistema Agroforestal Foco Café**

Teniendo en cuenta los lineamientos expresados anteriormente, se realizó un diseño de arreglo SAFs con foco café *Coffea arabica*. Este SAFs se basa en el diseño propuesto por Farfán Valencia, (2014) y es adaptable en diferentes niveles altitudinales de la región andina. Ver figura 15

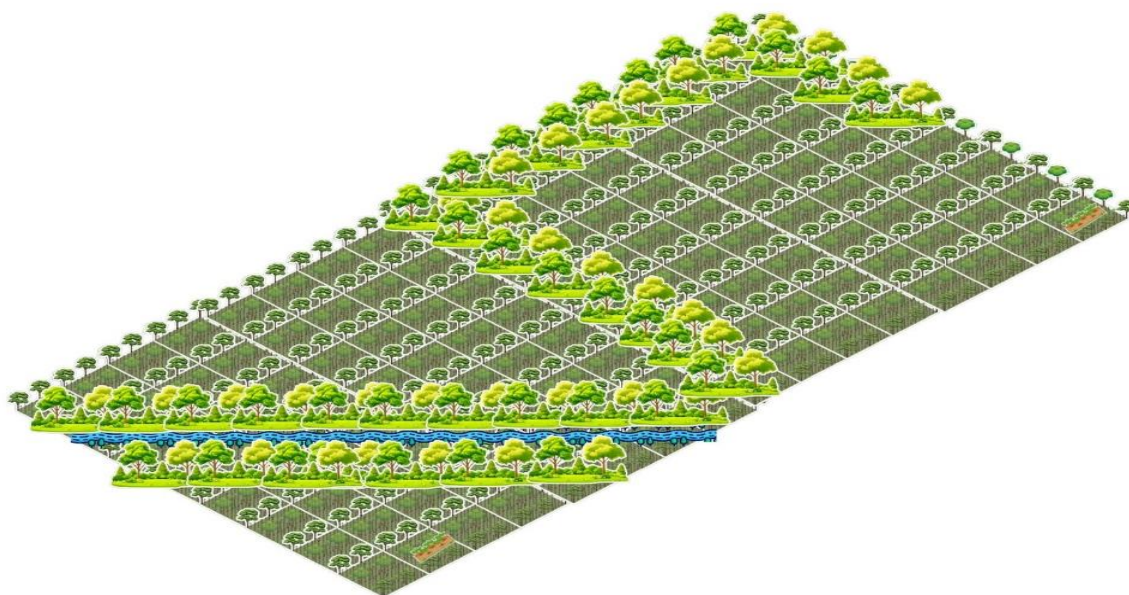
Para la aplicación del diseño de una hectárea, se elaboró una ilustración a escala de dos hectáreas con diferentes condiciones ambientales, que cuenta con los siguientes elementos:

- Cuerpo de agua
- Huerto Biointensivo (HBI): Tipo de agricultura a pequeña escala para obtener alimentos maximizando la eficiencia de los cultivos y mejorando el suelo a través de prácticas como compostaje, siembra cercana, asociación de cultivos y doble excavación, entre otras (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2013). Se contemplará el diseño de un HBI de 210 m<sup>2</sup> para una familia de 4 personas diseñado por (Botero, 2018).

- Café: El área contará con 3500 plántulas/ha, sembrada cada 2m<sup>2</sup> en tres bolillos.
- Guamo *Inga edulis*: Plantado cada 12mx24m, servirá para percha de aves, sombrío del café, aporte de materia orgánica, consumo y venta de los frutos.
- Nogal cafetero *Cordia alliodora*: Plantado cada 12m x 24m y servirá para percha de aves, sombrío del café y aporte de materia orgánica.
- Plátano *Musa paradisiaca*: Plantado cada 3mx12m, como fuente secundaria de producción agrícola para venta y servirá para aporte de materia orgánica y consumo.

**Figura 15.**

*Diseño SAF foco café para compensación*



*Nota:* La figura muestra como es el diseño SAF foco café para compensación

## 5. Discusión

Como se ha manifestado anteriormente, los SAFs no están contemplados en el marco legal para las compensaciones en Colombia. Por esto, se han analizado las respuestas de los encuestados y se han agrupado los beneficios ambientales de los SAFs de la siguiente manera:

- La restauración y protección de fuentes hídricas por medio de la siembra de especies que conservan y protegen las fuentes de agua como Mafafa *Xanthosoma sagittifolium*, Bore *Colocasia esculenta*, Platanillos *Heliconia* sp., Lupino *Lupinus* sp. y Quebrabarrigo *Trichanthera gigantea*.
- La conservación y restauración del suelo por medio de la diversificación y rotación de los cultivos y la incorporación de materia orgánica.
- Mejora de la biodiversidad y creación de hábitats para fauna como ardillas, cusumbos, zarigüeyas, hurones, comadreja, puercoespines, musarañas, aves, insectos y anfibios; todos avistados tras la implementación de agroforests en suelos degradados por ganadería y agricultura tradicional en los dos SAFs visitados.
- La resiliencia al cambio climático expresada por medio de la retención de humedad en los suelos derivada de la incorporación de materia orgánica a través de capas de ramas, hojas, madera y chipeco; haciendo que los cultivos puedan desarrollarse a pesar de la poca precipitación.

Los encuestados reflejan un consenso general sobre el potencial de los SAFs como herramientas multifuncionales que integran producción y conservación. Desde una perspectiva ambiental, los SAFs son percibidos como una estrategia clave para restaurar ecosistemas, mejorar la biodiversidad y garantizar la regeneración del suelo, la sostenibilidad del agua y la interacción entre especies.

Con esta mirada, la FAO argumenta que la diversidad de especies aporta a la mejora de los suelos a través del mejoramiento de la estructura, disponibilidad de nutrientes para las plantas, aporte a la seguridad alimentaria, entre otras ventajas. La diversidad de especies es considerada uno de los 10 elementos de la agroecología (FAO, 2021b) que pretende obtener diferentes cultivos

para mejorar la seguridad alimentaria, aumentar la conservación de los ecosistemas y estimular la transición de los modelos de agricultura convencional hacia la agroecología.

En esta línea, las prácticas de incorporación de materia orgánica y sintropía ayudan a la mejora de la estructura de los suelos, la cual, es clave para recuperación de áreas degradadas. La estructura es una característica importante pues tiene inherencia en la proporción y tamaño de los poros, los cuales permiten el paso de las raíces, el agua y los nutrientes, permitiendo que las plantas expresen su máximo potencial (Porta Casanellas, et al., 2019).

Para lograr una correcta articulación, los encuestados nombraron el “diseño del arreglo SAF” como un paso esencial para lograrla. Es la etapa de planeación y de ordenación del sistema a implementar de manera teórica, gráfica y con base en un diagnóstico que favorece al cumplimiento de los objetivos del SAF (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2021). Considerando factores propios de agriculturas ancestrales, tradicionales y el uso de softwares para la planeación de los mismos. Esta práctica de diseño podría ser considerada una labor cultural de los SAFs.

Para las comunidades indígenas encuestadas, el proceso de planeación es llamado Armonizar, el cual se traduce como conocer la conciencia de lo que vamos a organizar; donde el territorio, los cultivos, las personas, los factores físicos, climáticos y la luna deben tenerse en cuenta al momento de planear y ejecutar cada una de las actividades. Armonizar es una manera de entender, respetar y honrar los territorios y los cultivos a implementar; con los cuales se sostendrá la vida de todos los seres vivos que habitan el territorio. La Agricultura para Armonizar aporta una dimensión cultural y espiritual que enriquece el manejo agroforestal.

Una correcta planeación o armonización, favorece el desarrollo de los beneficios económicos. Los encuestados destacan la capacidad de los SAFs para diversificar productos,

generar ingresos adicionales y ofrecer soluciones resilientes frente a la crisis climática. La integración de árboles con cultivos, así como la inclusión de especies maderables o frutales, no solo incrementa la productividad, sino que también aumenta la sostenibilidad económica de las comunidades rurales.

La posibilidad de integrar cultivos transitorios, reducir costos en insumos y aumentar el flujo de caja es una oportunidad para mejorar la estabilidad financiera y reducir los riesgos asociados al monocultivo y a las prácticas agrícolas convencionales. Este entendimiento económico trasciende las expectativas de compensación legal, mostrando que los actores valoran los SAFs como modelos que aseguran una estabilidad económica a largo plazo.

Los beneficios económicos anteriormente mencionados derivados de la implementación de los SAFs aportan a la seguridad alimentaria en Colombia. Al analizar los resultados de las encuestas, se evidenció que, en 2020, una de las comunidades indígenas enfrentó una situación difícil debido a la pandemia. Aunque contaban con un importante producción de café, este era su único cultivo, lo que causó dificultades para conseguir alimentos básicos ya que dependían de la compra en los cascos urbanos de sus municipios. La imposibilidad de salir de sus fincas puso en evidencia la vulnerabilidad de un sistema productivo basado en monocultivos, lo que deja en manifiesto la necesidad de diversificar los cultivos para fortalecer la seguridad alimentaria.

Las Agriculturas para la vida y los SAFs para soberanía alimentaria comparten su base filosófica y teórica en los desafíos de sostenibilidad y seguridad alimentaria. El término Agriculturas para la vida, mencionado por dos de los encuestados acota a un movimiento popular para buscar alternativas a la agricultura tradicional derivada de la revolución verde, englobando técnicas agrícolas diferentes según los contextos y necesidades de los territorios (Mejía, 1995).

Este concepto cobra relevancia debido a que hace parte estructural de la filosofía de la política pública de Agroecología 2024.

Es imperativo para el éxito de la articulación de los SAFs con las compensaciones tener un propósito social claro, debido a que esto promueve la apropiación y el interés de las familias involucradas en el proyecto. Socialmente, los SAFs son una forma de preservar y fortalecer prácticas ancestrales y tradicionales.

Una de las necesidades sociales principales evidenciadas para la articulación de los procesos es fortalecer a las comunidades en educación ambiental. Uno de los SAFs visitados se ha convertido en un espacio de aprendizaje para estudiantes a través de convenios con universidades, consolidado como hecho tangible que los SAFs promueven la educación en la conservación de los territorios por medio de la agricultura. El sostenimiento de un SAF requiere de la integración y el compromiso de las personas que habitan el territorio, incluida la comunidad estudiantil.

El SAF anteriormente mencionado se encuentra en la región andina, conocida como la despensa agrícola de Colombia. Esta región presenta gran diversidad de sistemas productivos gracias a su altitud variable que permite el cultivo de productos como café, frutas, hortalizas y cereales. Los suelos son fértiles con abundancia de oferta hídrica, condiciones que hacen de esta región un territorio clave para la seguridad alimentaria y la economía rural.

Esta región es de gran relevancia pues aquí se desarrollan actividades que generan presión sobre los recursos naturales; revelando la necesidad de restaurar áreas degradadas y la implementación de prácticas agrícolas sostenibles. Esta región ofrece un mosaico de posibilidades para evaluar la integración de los SAFs en los procesos de compensación por pérdida de biodiversidad en Colombia.

Los SAFs son usualmente implementados en la ruralidad; así como los procesos de compensación por pérdida de biodiversidad. Desde la mirada de la gobernanza de la biodiversidad anteriormente descrita y con base en los resultados de las encuestas, donde solamente el 50% de las personas contaban con educación formal en SAFs, se evidenció una limitante para la articulación. Al ser una temática específica, se debe contar con el conocimiento técnico antes de realizar la implementación.

En Colombia implementar SAFs enfrenta diversos desafíos como la falta de incentivos económicos para los agricultores, el acceso limitado a capacitación técnica en prácticas agroecológicas y una integración insuficiente de las estrategias descritas las políticas públicas agrarias con la realidad de las acciones productivas en los territorios. Para superar estos desafíos, es crucial fortalecer las alianzas entre empresas, comunidades rurales y gobiernos, asegurando el respaldo financiero y técnico sostenible que permita transformar los sistemas agrícolas hacia un modelo regenerativo y resiliente.

Los SAFs son modelos que pueden mitigar los efectos negativos de las actividades humanas sobre los ecosistemas, especialmente en áreas con degradación ambiental. La conservación de bosques, la creación de hábitats para la fauna y el establecimiento de corredores biológicos por medio de la implementación de SAFs se alinean con los principios orientadores del manual de compensaciones del componente biótico 2018.

## 6. Plan de Acción

Para abordar los desafíos mencionados, se constituye “AgroBiodiversa”, empresa dedicada a la implementación de proyectos de restauración ecológica y SAFs. Se realizó un análisis del entorno del sector de compensación para sentar las bases de la estrategia empresarial, la cual se define como “La creación de una posición única y valiosa que involucra un conjunto diferente de actividades” (Porter, 2011).

Se analizó el macroentorno debido a que este afecta a la mayoría de las organizaciones (Banco Caja Social, 2024). La lectura del mismo se realizó por medio del marco PESTEL a nivel Colombia [Apéndice 2](#). El PESTEL es una herramienta usada para identificar fuerzas Políticas, Económicas, Sociales, Tecnológicas, Ecológicas y Legislativas que afectan en una empresa u organización. Las fuerzas tienen un impacto positivo (+) y/o negativo (-) (Oxford College of Marketing, 2023).

La lectura del entorno mostro que el sector que implementa proyectos de restauraciones obligatorias y voluntarias está en crecimiento debido a las exigencias normativas. Actualmente ha habido un auge en la creación de empresas que realizan procesos de restauración. Sin embargo, el mercado de compensaciones es lo suficientemente grande para que AgroBiodiversa pueda competir exitosamente.

La ventaja competitiva principal será que no se encontraron actores que tengan experiencia en la implementación de restauraciones a través de la agroforestería o que tengan conocimiento pleno en ambos procesos. Una vez se actualice la normativa y esta contemple los SAFs como una opción viable para realizar restauraciones ligadas a procesos de compensación por pérdida de biodiversidad, se deberá aprovechar la demanda del mercado para fortalecer económicamente la empresa y superar la ventaja competitiva.

Sello diferenciador:

- El 20% de las utilidades netas anuales de la empresa serán destinadas a proyectos de gestión socioambiental propios en el marco de la Sostenibilidad.
- Se implementarán acciones con enfoque diferencial de género y étnico.
- Gestión interna empresarial con los fundamentos de la Empresa Social para la gestión del talento humano y la gestión socioambiental en el territorio.
- Se contratarán personas de las comunidades locales donde se realicen los proyectos.
- Se participará activamente en la creación de políticas públicas que permitan articular los SAFs con los procesos de compensación por pérdida de biodiversidad.
- Se implementarán acciones de educación ambiental para la transición y articulación de ambos procesos.

## 7. Conclusiones

- La falta de educación y formación ambiental en los territorios constituye una de las principales barreras a superar en toda Colombia. Sin el acceso amplio y suficiente de formación para niños, niñas jóvenes, adolescentes y adultos, no se detendrá la degradación y afectación de los ecosistemas y la biodiversidad.
- El diseño del arreglo SAFs para procesos de compensación dependerá del objetivo de cada proyecto y el ecosistema donde se desarrolle. Se deberá tener en cuenta las variables territoriales como mano de obra, vocación del territorio, presupuesto, mercados y prácticas implementadas, permitiendo el desarrollo de sistemas más complejos.
- La articulación de los procesos de compensación por pérdida de biodiversidad en Colombia con los SAFs representa una oportunidad para la armonización de los procesos productivos y la conservación de la biodiversidad; aportando a la seguridad alimentaria y al cumplimiento de objetivos ambientales, económicos y generación de desarrollo local.
- A pesar de ser un país en vías de desarrollo, Colombia cuenta con una legislación ambiental robusta y estructurada, lo que permite avanzar en la actualización y mejora de la misma. A pesar de lo anterior, no se cuenta con los mecanismos legales para articular los SAFs en procesos de compensación por pérdida de biodiversidad. Esto representa una oportunidad para aprender de aciertos de países como Brasil en la normalización de estas prácticas.
- Las rutas desarrolladas para el cierre de las brechas para la articulación de ambos procesos requieren el apoyo y compromiso de las comunidades locales, los gobernantes, las empresas privadas, las universidades y todos los actores involucrados. El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible es el llamado a liderar este proceso y a actualizar el Manual de Compensaciones y las zonas aptas para restauración.

- El Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural deberá implementar acciones de mejora en el monitoreo y seguimiento a los procesos productivos para el cumplimiento de la normatividad ambiental y la protección de la biodiversidad.

## 8. Contribución a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)

La propuesta de cierre de brechas mediante la integración de SAFs en los procesos de compensación por pérdida de biodiversidad en Colombia contribuye directamente a los ODS descritos en la tabla 11.

**Tabla 11.**

*Contribución de la investigación a los ODS*

<b>ODS</b>	<b>Contribución</b>
ODS 2 (Hambre Cero)	Contribución Meta 2.4. La diversificación de cultivos en SAFs mejora la seguridad alimentaria, previniendo la dependencia al monocultivo y promoviendo la soberanía alimentaria.
ODS 13 (Acción por el Clima)	Contribución Meta 13.2. Incluir SAFs en normativas de compensación y ordenamiento territorial aporta a la restauración de ecosistemas, aumentando la captura de carbono y aumentando la resiliencia de los suelos ante eventos climáticos extremos.
ODS 15 (Vida de Ecosistemas Terrestres)	Contribución meta 15.1. Implementar SAFs fortalece la biodiversidad, fomenta la conectividad ecológica y apoya la mejora de suelos. También la propuesta apoya la meta 15.2, impulsando la gestión sostenible de bosques y restauración de paisajes deforestados.
ODS 17 (Alianzas para Lograr los Objetivos)	Contribución meta 17.16. Articulando instituciones gubernamentales, empresas privadas, ONGs, y comunidades rurales para consolidar políticas públicas e incentivos económicos para los SAFs.

Nota: La tabla muestra como es la contribución a los ODS para la pérdida de la biodiversidad

## **9. Impacto del Trabajo al Desarrollo Sostenible**

La medición de impacto es una práctica usada en proyectos para determinar el éxito de la implementación a través de los cambios obtenidos (Ministerio de Economía y Finanzas PERÚ, n.d.). Para este estudio, la medición de impacto se realizó con la metodología SROI - Retorno Social a la Inversión que permite verificar el impacto social de una inversión desde la perspectiva económica (Nicholls et al., 2009).

La medición de impacto fue realizada de manera pronóstica para la restauración ecológica tipo Recuperación en un Sistema Agroforestal como foco café de 1 hectárea realizada por una familia de 4 personas (dos adultos y dos niños).

Para la medición se definió alcance y grupos de interés, esta fue con los propietarios de terrenos y empresas con obligaciones ambientales que desean implementar proyectos agroforestales. El alcance es pronosticar el beneficio socioeconómico de realizar una recuperación ecológica de un terreno de una hectárea con un Sistema Agroforestal de café en el 5° año después de la siembra.

La recuperación ecológica se realizará a través de la implementación de los lineamientos propuestos anteriormente, para el cumplimiento de los principios orientadores establecidos en el Manual de Compensaciones del componente biótico de 2018 y se tendrán disponibles todos los recursos humanos, económicos e insumos para poder llevarla a cabo.

### **9.1. Teoría del Cambio y Cuantificación de Insumos**

Ver tabla siguiente

**Tabla 12.***Teoría a del Cambio*

Teoría del Cambio				
Insumos (incomes)	Actividades	Productos	Resultados (outcomes)	Resultados Finales - Impacto
Recurso económico	Capacitación	Plantas	Terreno	Área recuperada a través de la implementación de un Sistema agroforestal que cumple con los principios orientadores del manual del MADS
	Compra de insumos	Bioinsumos	Insumos	
	Búsqueda y adquisición de terreno	Capacitación	Productores capacitados	
		Acompañamiento	Reducción del espacio productivo	
		Monitoreo	Disminución del ingreso diario por asistencia a capacitaciones	
		Seguimiento		
		Evaluación		
Terreno		Terreno		
	Selección	Terreno apto proceso de recuperación ecológica y producción a través de agroforestería	Espacio para recuperación ecológica	
	Adecuación		Espacio para producción agroforestal	
	Mantenimiento		Recuperación del suelo	
			Mejora de los servicios ecosistémicos	
Recurso humano	Diseño	Siembra implementada	Autonomía económica	
	Implementación	Producto para venta	Cumplimiento normativo	
	Mantenimiento	Visitas de monitoreo y seguimiento	Aporte a la seguridad y soberanía alimentaria	
	Cosecha	Diseño agroforestal	aporte a los indicadores del PNR	
	Venta		Mejora en la imagen empresarial	
	Monitoreo		Diseño SAF, cronograma de siembras, cosechas y mantenimientos	

Nota: La tabla muestra la teoría del cambio y la cuantificación de los insumos

La medición del SROI se calculó por medio de la sumatoria total de los valores finales (sin depuraciones en este caso) dividido el valor total de la inversión. En este caso, la inversión en el año 5 fue representada por el valor del terreno para 1 año, los insumos a comprar y las capacitaciones a impartir.

El SROI arrojó un resultado final de 3,3 [Apéndice 1](#). Esto quiere decir que por cada peso 1COP que se invertirá en la recuperación de una hectárea por medio de la implementación de un SAFs foco café en la zona Andina, se aportarán al desarrollo social del territorio 3,3COP

### **Biografía de los Autores y Directora de Trabajo de Grado**

- **Botero Llinás, Sarita**, Ingeniera en Ambiente y Desarrollo con enfoque en agricultura. Tiene experiencia en el sector público y privado desarrollando proyectos socioambientales. Actualmente labora en el sector forestal liderando procesos de monitoreo ambiental e implementación de estrategias de sostenibilidad.
- **Juliana Gutiérrez Rúa**, Es Directora de Ashoka para la región andina en LATAM, docente líder transdisciplinar. Ha dirigido proyectos reconocidos en los sectores público, privado y académico a nivel nacional e internacional, además de ser emprendedora social. Cuenta con más de 15 años impulsando agendas relacionadas con sostenibilidad, cambio climático y desarrollo regenerativo. Su formación incluye estudios en Finanzas y Relaciones Internacionales, un postgrado en Estudios Políticos y maestrías en Proyectos Ambientales y estudios internacionales de la Universidad de Corea.
- **Jersain Parra Sierra**, Microbiólogo con posgrados en Gestión Ambiental y Dirección Estratégica, cuenta con más de 15 años de experiencia liderando equipos de gestión socioambiental con un enfoque integral bajo la mirada crítica para el fortalecimiento y mejora de procesos efectivos en los territorios. Experto en manejo forestal responsable.

### **Agradecimientos y Reconocimientos**

Se extiende un especial agradecimiento a la asesora de tesis Juliana Gutiérrez Rúa, a Natalia Sanín y Natalia Valencia de Tierra Yai y Foliagua; a Isabel Cadavid de Agromandala, a Milton Gascón del Resguardo Indígena Hermeregildo Chakiamá, a Gian Paolo Daguer Guarín de Frutas de Colombia, a Obed Moncada de ISA Intercolombia, a Juan Miguel Elejalde y a todas las personas que generosamente compartieron sus conocimientos y experiencias para el cumplimiento de los objetivos de investigación.

## Referencias

- Arenas, W., Falla, P., Davey, E., Cárdenas, M., Martínez, C., Katz, D., Thiercelin, L., y Pinilla, S. (2020). *Nueva economía para la alimentación y uso del suelo*. FOLU Colombia.
- Banco Caja Social. (2024). *Macroentorno: todo lo que debes saber para su análisis*. <https://Www.Bancocajasocial.Com/Bienestar-Financiero/Aprendamos-Juntos/Macroentorno-Todo-Lo-Que-Debes-Saber-Para-Su-Analisis/#:~:Text=%C2%BFQu%C3%A9%20es%20exactamente%20el%20macroentorno,Puedan%20surgir%20en%20dicho%20entorno.>
- Botero Llinás, S. (2018). *Propuesta de huertos familiares biointensivos en los Espacios Territoriales de Capacitación y Reincorporación en Colombia*. [Tesis de pregrado Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano]. <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/fd80c308-02a2-4bfb-b129-29387d146ec0/content>
- DANE. (2015). *Censo Nacional Agropecuario 2014*. [https://Www.Dane.Gov.Co/Index.Php/Estadisticas-Por-Tema/Agropecuario/Censo-Nacional-Agropecuario-2014#entrega-de-Resultados-Del-3er-Censo-Nacional-Agropecuario-Preliminar.](https://Www.Dane.Gov.Co/Index.Php/Estadisticas-Por-Tema/Agropecuario/Censo-Nacional-Agropecuario-2014#entrega-de-Resultados-Del-3er-Censo-Nacional-Agropecuario-Preliminar)
- DANE. (2023). *Proyecciones de Población*. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/proyecciones-de-poblacion>
- Dos Santos Rebello, J., y Ghiringhello Sakamoto, D. (2021). *Agricultura sintrópica según Ernst Götsch*. Editora Reviver, Ed. [Archivo PDF]
- FAO. (2021a). *Hacia una agricultura sostenible y resiliente en América Latina y el Caribe - Análisis de siete trayectorias de transformación exitosas* (1st ed.).

<https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/843d3d4d-881f-4ebd-bfcc-8e7f073d4e40/content>

FAO. (2021b). *Propuesta agenda de investigación, desarrollo e innovación para la agroecología en Colombia*. [https://sembrandocapacidades.fao.org.co/wp-content/uploads/2021/11/30\\_06\\_2021-Agenda-de-investigacion%CC%A8n-desarrollo-e-innovacion%CC%A8.pdf](https://sembrandocapacidades.fao.org.co/wp-content/uploads/2021/11/30_06_2021-Agenda-de-investigacion%CC%A8n-desarrollo-e-innovacion%CC%A8.pdf)

Farfán Valencia, F. (2014). *Agroforestería y Sistemas Agroforestales con Café*. Cenicafé. [https://www.cenicafe.org/es/publications/Agroforester%C3%ADa\\_y\\_sistemas\\_agroforestales\\_con\\_caf%C3%A9.pdf](https://www.cenicafe.org/es/publications/Agroforester%C3%ADa_y_sistemas_agroforestales_con_caf%C3%A9.pdf)

Lau, C., Jarvis, A., y Ramírez, J. (2013). *Agricultura colombiana: Adaptación al cambio climático. CIAT Políticas En Síntesis No. 1. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT)*. [Archivo PFD]

Ley 165 (1994). Por medio de la cual se aprueba el "Convenio sobre la Diversidad Biológica", hecho en Río de Janeiro el 5 de junio de 1992. 9 de Noviembre de 1994. D.O. No. 41.589

MADS. (2015). *Plan Nacional de Restauración: restauración ecológica, rehabilitación y recuperación de áreas disturbadas* (ISBN: 978-958-8901-02-2).

MADS. (2021). *¡Superamos la meta en la Gran Sembratón! Con el aporte de más de 125 aliados plantamos más de 7,2 millones de árboles en todo el país*. <https://www.Minambiente.Gov.Co/Superamos-La-Meta-En-La-Gran-Sembraton-Con-El-Aporte-de-Mas-de-125-Aliados-Plantamos-Mas-de-72-Millones-de-Arboles-En-Todo-El-Pais/>.

MADS. (2023). *¿Cómo afectaría el cambio climático a Colombia en los próximos años?*

<https://www.minambiente.gov.co/como-afectaria-el-cambio-climatico-a-colombia-en-los-proximos-anos/>.

Mansourian, S, Vallauri, D; y Dudley, N. (2005). Forest Restoration in Landscapes: Beyond Planting Trees. *Springer* 437. doi:10.1007/s10980-006-9029

Martelo Jiménez, C. N, Lara Diaz, D.M; Pérez Jiménez, A.M, Palacio Cardozo, J.G, y Riaño Suárez, D.M, (2022). *Evaluación de la implementación y avances del plan nacional de restauración, recuperación y rehabilitación de ecosistemas.*  
<https://es.scribd.com/document/642859140/2022-001-EstudioRestauracionEcologica>

Mejía Gutiérrez, M. (1995). *Agriculturas para la vida*. FAID.[ Archivo PDF]

Miccolis, A., Mongeli, F., Rodrigues, H., Mascia, D., Francia, M., Rigon, M., Rehder, T., y Barbosa, A. (2016). Restauração ecológica com sistemas agroflorestais: Como conciliar conservação com produção - Opções para Cerrado e Caatinga. In *Instituto Sociedade, População e Natureza – ISPN/Centro Internacional de Pesquisa Agorflorestal – ICRAF*.

Ministerio de Economía y Finanzas PERÚ. (n.d.). *Evaluaciones de Impacto*.  
[https://www.mef.gob.pe/es/?Option=com\\_content&language=esES&Itemid=100751&view=article&catid=624&id=5357&lang=es-ES](https://www.mef.gob.pe/es/?Option=com_content&language=esES&Itemid=100751&view=article&catid=624&id=5357&lang=es-ES).

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2021). *Diseño, rediseño y manejo de sistemas agroforestales de cacao*. <https://bpp.org.do/wp-content/uploads/2022/12/Guia-Diseno-Agroforestal-Cacao.pdf>

- Montagnini, F., Somarriba, E., Murgueitio, E., Fassola, H., y Eibl, B. (2015). *Sistemas Agroforestales. Funciones Productivas, Socioeconómicas y Ambientales*, Informe técnico. <https://cipav.org.co/wp-content/uploads/2020/08/sistemas-agroforestales-funciones-productivas-socioeconomicas-y-ambientales.pdf>
- Nicholls, J., Lawlor, E., Neitzert, E., y Goodspeed, T. (2009). *Guía para el Retorno Social de la Inversión (SROI)* (2 ed.). Matter & Co.
- Oxford College of Marketing. (2023). *What is a PESTEL analysis?* <https://Blog.Oxfordcollegeofmarketing.Com/2016/06/30/Pestel-Analysis/>.
- Minambiente (2012) *Política Nacional Para La Gestión Integral de La Biodiversidad y Sus Servicios Ecosistémicos*. <https://www.minambiente.gov.co/direccion-de-bosques-biodiversidad-y-servicios-ecosistemicos/politica-nacional-para-la-gestion-integral-de-la-biodiversidad-y-sus-servicios-ecosistemicos/>
- Porta Casanellas, J., LópezAcevedo, M., y Poch, R. M. (2019). *Edafología Uso y protección de suelos*. Mundi-Prensa Libros, S.A. <https://books.google.com.ec/books?id=7x1fAwAAQBAJ&printsec=copyright#v=onepage&q&f=false>
- Porter, M. E. (2011). ¿Qué es la Estrategia? *Harvard Business Review*, 107. <https://www.ucipfg.com/Repositorio/MAES/MAES-03/Unidad1/ESTRATEGIA%20MPORTER%202011.pdf>

Resolución 331 (2024), *Por la cual se adopta la política pública de Agroecología y se dictan otras disposiciones.* 28 de Noviembre de 2024-

<https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Normal.jsp?i=169881>

Resolución No. 1428, (2018). *Por la cual se modifica los artículos 9,10 y 12 de la Resolución 256 del 22 de febrero del 2018 por medio de la cual se adopta la actualización del del Manual de compensaciones ambientales del componente biótico y se toman otras determinaciones.* 31 de Julio de 2018. <https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/08/resolucion-1428-de-2018.pdf>

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2013). *El huerto familiar biointensivo* (2 ed.). <https://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/Libros2013/CD001599.pdf>

Universidad de La Salle. (2022, June 14). *El impacto de la Revolución Verde en Colombia.* [https://Lasalle.Edu.Co/Es/Noticias/El-Impacto-de-La-Revolucion-Verde-En-Colombia?Utm\\_source=chatgpt.Com](https://Lasalle.Edu.Co/Es/Noticias/El-Impacto-de-La-Revolucion-Verde-En-Colombia?Utm_source=chatgpt.Com).

Vargas Ríos, O., Reyes Bejarano, S.P, Gómez Ruiz, P.A, y Díaz Triana, J. (2010). *Guías técnicas para la restauración ecológica de ecosistemas.* Grupo Greumal Universidad Nacional de Colombia.

[https://archivo.minambiente.gov.co/images/BosquesBiodiversidadyServiciosEcosistemicos/pdf/plan\\_nacional\\_restauracion/Anexo\\_8\\_Guias\\_Tecnicas\\_Restauracion\\_Ecologica\\_2.pdf](https://archivo.minambiente.gov.co/images/BosquesBiodiversidadyServiciosEcosistemicos/pdf/plan_nacional_restauracion/Anexo_8_Guias_Tecnicas_Restauracion_Ecologica_2.pdf)

Walliman, N. (2010). *Research Methods: The Basics* (3 ed.). [https://www.routledge.com/Research-Methods-The-Basics/Walliman/p/book/9780367694081?srsItd=AfmBOopa6zAPaie506\\_Uwi43HardJRf6cLC97zdZ-JsI\\_aMZjAID8C43](https://www.routledge.com/Research-Methods-The-Basics/Walliman/p/book/9780367694081?srsItd=AfmBOopa6zAPaie506_Uwi43HardJRf6cLC97zdZ-JsI_aMZjAID8C43)

WFP. (2024). *Evaluación de Seguridad Alimentaria para Población Colombiana*. Programa Mundial de Alimentos. <https://es.wfp.org/publicaciones/evaluacion-de-la-seguridad-alimentaria-para-la-poblacion-colombiana-2024>

WWF. (2024). *Informe Planeta Vivo 2024: La naturaleza se está perdiendo, con graves consecuencias para la humanidad*. <https://www.wwf.org.co/?391453/Informe-Planeta-Vivo-2024>



## Apéndice 2. Análisis PESTEL Agrobiodiversa



## Apéndice 3. Encuesta realizada

**UNIVERSIDAD EAFIT** Maestría en Sostenibilidad Maestría en Gerencia en Empresas Sociales Encuesta con fines académicos 2024

Responder(s) Señero (s).

Es un privilegio dirigirme a ustedes en esta ocasión. Como estudiantes de la Maestría en Sostenibilidad y Gerencia en Empresas Sociales de la Universidad EAFIT, y con entusiasmo marcado en un estudio realizado en la integración de los Sistemas Agroforestales (SAFs) en los procesos de Compensación por pérdida de Biodiversidad (obligación ambiental) en Colombia.

Nuestro propósito investigativo se centra en analizar cuáles de los Sistemas Agroforestales proveen mejores para la biodiversidad, la seguridad alimentaria y la mitigación y adaptación al cambio climático en los procesos de Compensación por pérdida de Biodiversidad en nuestro país.

Con esta encuesta buscamos recopilar información cualitativa y cuantitativa que puede ser analizada para obtener una comprensión profunda de la situación actual y las perspectivas hacia la integración de los Sistemas Agroforestales (SAFs) en los procesos de Compensación por pérdida de Biodiversidad en Colombia, entendidos en el marco de Compensaciones del Componente Biótico del Ministerio de Ambiente y Desarrollo (2018).

Fecha de diligenciamiento: \_\_\_\_\_  
 Nombre completo del encuestado: \_\_\_\_\_  
 Profesión: \_\_\_\_\_  
 Empresa: \_\_\_\_\_  
 Cargo labor: \_\_\_\_\_

**Sección 1: Información General**

1. ¿Cuál es su ocupación? (Agricultor, investigador, estudiante, otro) \_\_\_\_\_
2. ¿En qué región de Colombia se encuentra?
  - Andina
  - Amazónica
  - Caribe
3. ¿Tiene experiencia previa en Sistemas Agroforestales o en procesos de Compensaciones del Componente Biótico? En caso de tenerla, por favor describirla.
  - Sí, en Sistemas Agroforestales
  - Sí, en Compensaciones del Componente Biótico
  - No tengo experiencia en ninguno de los dos

**UNIVERSIDAD EAFIT** Maestría en Sostenibilidad Maestría en Gerencia en Empresas Sociales Encuesta con fines académicos 2024

**Sección 2: Prácticas Actuales.** Por favor, solamente responder si tiene experiencia en la implementación de SAFs

4. ¿Qué formación o asesoramiento ha recibido en Sistemas Agroforestales?
  - No sé de Sistemas Agroforestales
  - Cursos y educación formal
  - Conocimiento adquirido de gestiones anteriores
  - Práctica en campo
 Otro: Escribir \_\_\_\_\_
5. ¿Qué prácticas de SAFs conoce o ha implementado? \_\_\_\_\_
6. ¿Qué especies o cultivos considera que son más adecuados para la implementación de SAFs en su región? \_\_\_\_\_
7. ¿Cuáles son los principales beneficios ambientales, económicos y sociales que usted ha percibido de la implementación de Sistemas Agroforestales? \_\_\_\_\_
8. ¿Cuál es el proceso para la planeación de la implementación de un SAF? \_\_\_\_\_
9. ¿Cómo es el acceso de sus productos a los mercados? (Fiesta, venta, programas, etc) \_\_\_\_\_
10. ¿Cómo son las condiciones de transporte y vías de acceso para la entrada y salida de insumos? \_\_\_\_\_

**UNIVERSIDAD EAFIT** Maestría en Sostenibilidad Maestría en Gerencia en Empresas Sociales Encuesta con fines académicos 2024

**Sección 3: Conocimiento y Percepción**

11. ¿Cómo define los Sistemas Agroforestales? \_\_\_\_\_
  12. ¿Qué sabe de los procesos de Compensaciones del Componente Biótico en Colombia? \_\_\_\_\_
  13. ¿Cómo cree los SAFs puede contribuir a los procesos de Compensaciones del Componente Biótico? \_\_\_\_\_
  14. ¿Qué beneficios cree que aporta los SAFs a la biodiversidad? \_\_\_\_\_
  15. ¿Qué actores cree usted que son relevantes para la implementación SAFs en los procesos de Compensaciones del Componente Biótico? \_\_\_\_\_
- Sección 4: Desafíos y Barreras**
16. ¿Cuáles son los principales desafíos que enfrenta un productor para implementar SAFs? \_\_\_\_\_
  17. ¿Nombre tres factores que considere usted que limitan la integración de los SAFs en los procesos de Compensaciones del Componente Biótico? \_\_\_\_\_

**UNIVERSIDAD EAFIT** Maestría en Sostenibilidad Maestría en Gerencia en Empresas Sociales Encuesta con fines académicos 2024

18. ¿Qué tipo de apoyo se necesita para superar estos desafíos? (Financiero, técnico, educativo, normativo, otro) \_\_\_\_\_

**Sección 5: Visión Futura**

19. ¿Cómo imagina el futuro de la agricultura Colombia? \_\_\_\_\_
20. ¿Cómo imagina el futuro de las Compensaciones del Componente Biótico en Colombia? \_\_\_\_\_
21. ¿Qué cambios considera necesarios para integrar efectivamente los SAFs en los procesos de Compensaciones del Componente Biótico? \_\_\_\_\_
22. ¿Qué papel cree que juegan las comunidades locales (campesinas, empresarios, étnicas, etc) en este proceso? \_\_\_\_\_

**Sección 6: Información Adicional**

23. ¿Desea agregar algún comentario, aprendizaje o recomendaciones sobre los SAFs y los procesos de Compensaciones del Componente Biótico en Colombia? \_\_\_\_\_

**UNIVERSIDAD EAFIT** Maestría en Sostenibilidad Maestría en Gerencia en Empresas Sociales Encuesta con fines académicos 2024

Valoramos enormemente su participación en esta encuesta, la cual será fundamental para obtener información relevante que nos permitirá avanzar en nuestra investigación y contribuir al desarrollo sostenible de Colombia.

**Cordialmente**

Saritza Bonero Lloreda  
 312 6594055  
 Estudiante Gerencia de Empresas Sociales  
 para la Innovación Social y el Desarrollo Local  
[slloreda@eafit.edu.co](mailto:slloreda@eafit.edu.co)

Jerzain Parra Sierra  
 3146493887  
 Estudiante Maestría en Sostenibilidad  
[jparra@eafit.edu.co](mailto:jparra@eafit.edu.co)

#### Apéndice 4. Diseños agroforestales para restauración en Brasil

Diseño de SAF	Objetivo Principal	Aporte a la Conservación de la Biodiversidad	Aporte a la Seguridad Alimentaria
1. Agroforesta Sucesional	Imitar la sucesión natural de los ecosistemas para aumentar la biodiversidad	Incrementa la biodiversidad con especies nativas y sucesión natural	Mejora la producción diversificada de alimentos a largo plazo
2. Agroforesta Biodiversa para Restauración	Restaurar áreas degradadas con múltiples especies arbóreas nativas	Conecta corredores ecológicos y favorece hábitats para fauna	Proporciona productos agrícolas y forestales diversificados
3. Agroforestas en Faixas Intercaladas	Alternar cultivos con franjas forestales para protección del suelo	Estabiliza el ecosistema mediante control de la erosión, mejorar	Mantiene la productividad agrícola con mayor sostenibilidad
4. Enriquecimiento de Capoeiras	Recuperar vegetación secundaria con especies arbóreas útiles	Mejora la conectividad ecológica y la regeneración del bosque	Incrementa la provisión de alimentos y productos forestales
5. Agroforestas con Especies Adubeiras	Restaurar suelos degradados mediante especies que aportan nutrientes	Mejora la fertilidad del suelo, favoreciendo el restablecimiento de la biodiversidad	Mejora la productividad agrícola mediante la regeneración del suelo
6. Restauración en Áreas de Declive	Estabilizar áreas con alta pendiente mediante cobertura vegetal	Previene la erosión y protege los recursos hídricos	Proporciona cultivos diversificados en terrenos difíciles
7. SAF Forrajero	Producir forraje para animales en sistemas sostenibles	Favorece el equilibrio ecológico mediante el manejo integrado del pastoreo	Incrementar productividad ganadera y seguridad alimentaria animal
8. Restauración de Áreas Degradadas	Recuperar áreas degradadas con especies multifuncionales	Restaura hábitats y contribuye a la estabilidad ecológica	Proporciona productividad sostenible para alimentos y materias
9. Protección y Restauración de Nacientes	Proteger fuentes hídricas mediante agroforestería	Conserva la calidad y cantidad de agua mediante la regulación del flujo	Asegura agua para la producción agrícola y consumo humano
10. Quintales Agroforestales	Producir alimentos y recursos en espacios cercanos a las viviendas	Mantiene la biodiversidad a pequeña escala con especies útiles	Proporciona alimentos variados y productos esenciales para el hogar
11. Sistemas de Producción Multifuncionales	Diversificar el uso del suelo integrando múltiples especies y	Promueve la resiliencia ecológica y la recuperación de especies clave	Proporciona una variedad de alimentos y reduce riesgos