PÁRAMOS MACIZO

Fortalecimiento de la gestión

de los ecosistemas de páramo del Macizo colombiano con miras a su preservación, restauración, conocimiento y uso sostenible.

PÁRAMOS MACIZO
Gestión Integral de Páramos del Macizo Colombiano

PÁRAMOS

MACIZO



Fortalecimiento de la gestión

de los ecosistemas de páramo del Macizo colombiano con miras a su preservación, restauración, conocimiento y uso sostenible.

julio 2026

Equipo implementador del proyecto Páramos Macizo - ONF ANDINA

Dirección: Aline Bille, directora general para Colombia

Coordinación técnica: Juan Pablo Puentes, director técnico para Colombia

Coordinador territorio y conservación y jefe del proyecto: David Esteban Zuluaga Durango

Equipo técnico del proyecto: Nini Yiseth Naranjo Delgado, Jessica Almario, María Fernanda Cabrera

Coordinación de comunicaciones del proyecto: Angélica María Ortiz Almario

Financiadores

Fondo Frances para el Medio Ambiente Mundial - FFEM

Agencia Francesa de Desarrollo – AFD

Aliados

Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena – CAM

Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca – CVC

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo – PNUD

Entidades comunitarias y territoriales vinculadas:

Comunidades de los municipios de San Agustín, La Argentina, Iquira, Teruel y Santa María en el departamento del Huila

Comunidades de los municipios de Florida y Pradera en el departamento del Valle del Cauca

Asobolo - Asociación de usuarios de aguas del río Bolo (Pradera – Valle del Cauca)

Asofrayle - Asociación de usuarios del río Frayle (Florida – Valle del Cauca)

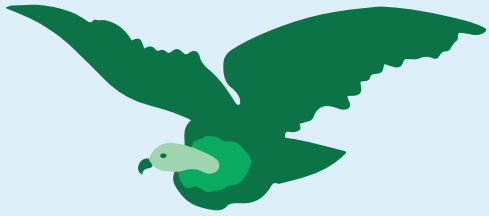
Diseño y diagramación

El bando creativo

Fotografías

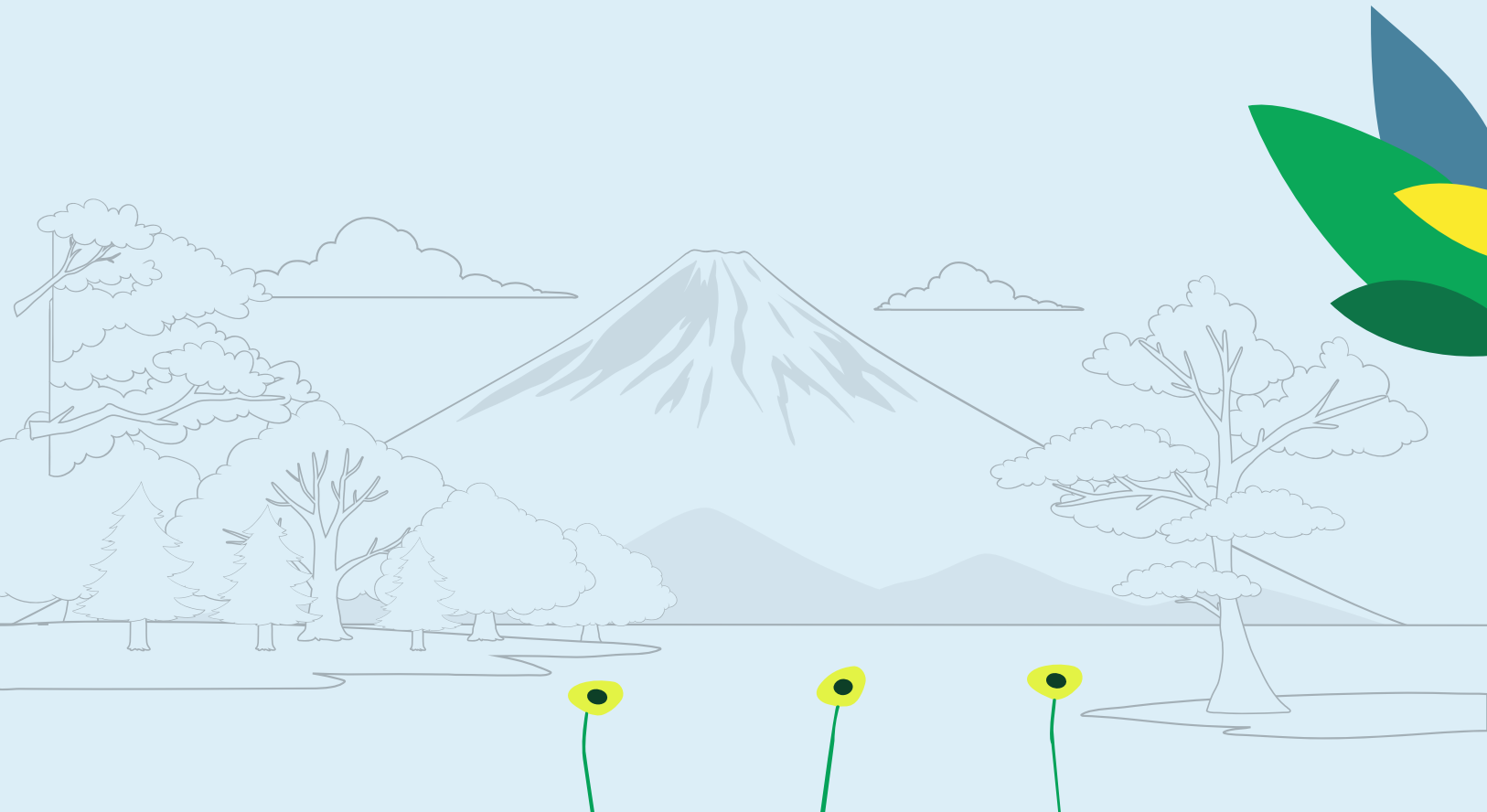
ONF Andina





Agradecimientos

Esta cartilla es el resultado del compromiso, la confianza y el trabajo conjunto de muchas personas e instituciones. Expresamos nuestro más sincero agradecimiento a las entidades financiadoras, al Sistema Regional de Areas Protegidas del Macizo Colombiano - SIRAP Macizo, a nuestros aliados técnicos e institucionales, a las comunidades socias del proyecto en los departamentos del Valle del Cauca, Huila y Cauca, y a todas las personas que aportaron sus conocimientos, experiencia y dedicación a lo largo de este proceso. Su participación ha sido fundamental para fortalecer la gestión y la conservación de los páramos del Macizo Colombiano, un territorio estratégico para la biodiversidad, el agua y el bienestar de las generaciones presentes y futuras. Gracias por mantener vivo este compromiso colectivo con la protección de estos ecosistemas.





CONTENIDO

Introducción 8

Componente 1 9

Planificación conjunta e integrada de los páramos del Macizo Colombiano

Componente 2 14

Reconversión productiva

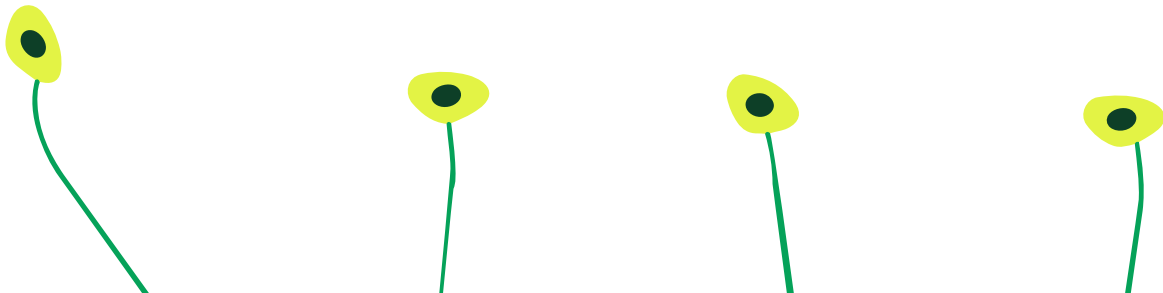
Componente 3 23

Restauración ecológica

Aprendizajes o lecciones aprendidas 33

Conclusión 34

Acceso a materiales audiovisuales y relacionados al proyecto 35



Introducción

El Macizo colombiano es una ecorregión estratégica para Colombia. Con una extensión aproximada de 4,8 millones de hectáreas, está conformado por 89 municipios de los departamentos de Cauca, Huila, Nariño, Tolima, Valle del Cauca, Putumayo y Caquetá, territorio articulado en torno al Sistema Regional de Áreas Protegidas del Macizo colombiano – SIRAP Macizo.

En esta región nacen ríos fundamentales como el Magdalena, Cauca, Caquetá, Putumayo y Patía, razón por la cual el Macizo es reconocido como una de las principales estrellas hidrográficas del país y un territorio clave para la regulación del agua, la conservación de la biodiversidad y el bienestar de millones de personas. Además, alberga importantes ecosistemas de alta montaña, entre ellos complejos de páramo como Las Hermosas, Nevado del Huila–Moras, Guanacas–Puracé–Coconucos y Sotará, que cumplen funciones esenciales en la provisión de agua, la conectividad ecológica, la conservación de especies y el sostenimiento de los medios de vida de las comunidades que habitan estos territorios.

Es en esta ecorregión en la que se desarrolló el proyecto "Fortalecimiento de la gestión de los ecosistemas de páramo del Macizo colombiano con miras a su preservación, restauración, conocimiento y uso sostenible", ejecutado por ONF Andina entre junio de 2022 y junio de 2026. La iniciativa fue financiada por el Fondo Francés para el Medio Ambiente Mundial – FFEM, a través de la Agencia Francesa de Desarrollo – AFD, y contó con aportes de contrapartida de la Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena – CAM, la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca – CVC y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo – PNUD.

El proyecto tuvo como objetivo contribuir a la gestión integral y sostenible de los páramos del Macizo colombiano, mediante acciones de planificación territorial, restauración ecológica, reconversión productiva sostenible, conservación y fortalecimiento de capacidades institucionales y comunitarias. Su implementación se construyó desde el trabajo articulado con organizaciones ambientales locales, Juntas de Acción Comunal y comunidades campesinas, quienes aportaron su conocimiento del territorio y participaron activamente en las acciones de campo, restauración, reconversión productiva y apropiación comunitaria.

Esta cartilla recoge los principales resultados, aprendizajes y herramientas generados durante el proyecto, con el propósito de compartir la experiencia desarrollada en el territorio y resaltar la importancia del trabajo conjunto para la protección, restauración y uso sostenible de los páramos del Macizo colombiano.



El Macizo colombiano es una ecorregión estratégica para Colombia. Con una extensión aproximada de

4,8

millones de hectáreas.





Componente 1

PLANIFICACIÓN

conjunta e integrada de los páramos del Macizo Colombiano

Componente 1

El Componente 1 del proyecto estuvo orientado a fortalecer la planificación conjunta e integrada de los páramos del Macizo Colombiano, mediante la consolidación de información territorial y el desarrollo de capacidades para su uso en la toma de decisiones. Para ello, el proyecto trabajó con los actores del SIRAP Macizo, con el fin de organizar validar y consolidar información espacial (ambiental, social y productiva) útil para la gestión de los complejos de páramo.

La herramienta implementada para este componente fue FORLAND, una plataforma de gestión, visualización y análisis de datos cartográficos en línea, desarrollada por ONF International y administrada en América Latina y el Caribe por ONF Andina. Esta plataforma permite cruzar información, realizar análisis territoriales, generar simulaciones y definir indicadores que apoyan la gestión del territorio y la toma de decisiones de instituciones a nivel local y regional. En América Latina, FORLAND se ha implementado en países como Brasil, Ecuador y Colombia.

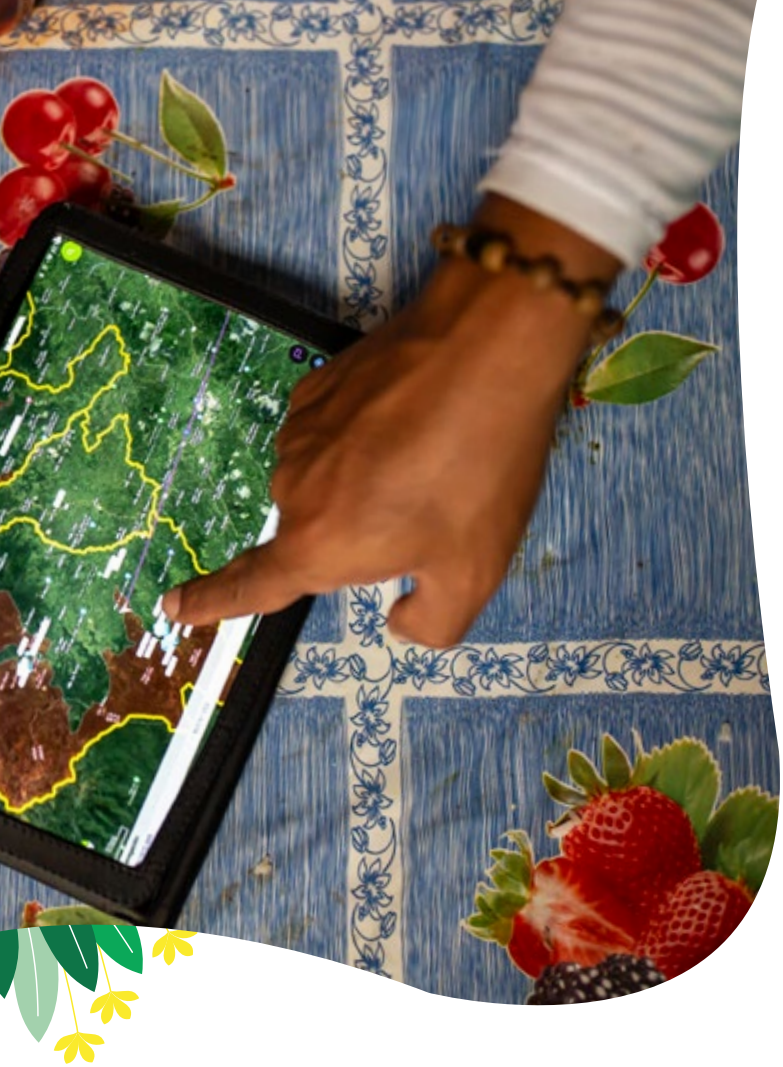
En el marco del proyecto Páramos Macizo, FORLAND permitió consolidar, organizar y procesar información requerida por las autoridades ambientales que conforman el SIRAP Macizo, como apoyo a los procesos de planificación conjunta de manejo ambiental de los páramos. La herramienta fue adaptada al contexto del Macizo colombiano, a través del módulo **FORLAND Páramos Macizo**, disponible en línea, en el que se integró información clave sobre los complejos de páramo al interior del Macizo.



Diagnóstico

El primer paso del componente fue la elaboración de un diagnóstico participativo de capacidades en planeación territorial. Este ejercicio permitió reconocer el estado de avance de los actores vinculados a la gestión de los complejos de páramo al interior del SIRAP Macizo, así como identificar las necesidades de información y los criterios que influyen en la toma de decisiones para el ordenamiento del territorio.

El diagnóstico abordó los complejos de páramo Las Hermosas, Nevado del Huila–Moras, Guanacas–Puracé–Coconucos y Sotará, revisando sus características generales, áreas protegidas asociadas, instrumentos de planificación disponibles, avances en planes de manejo ambiental y actores institucionales con incidencia en su gestión. Esta revisión permitió contar con una mirada integral sobre el estado de planificación de estos ecosistemas estratégicos y sobre los vacíos de información existentes.



Uno de los principales hallazgos fue que, si bien existían avances importantes en delimitación, zonificación y planificación ambiental, estos no se encontraban desarrollados de manera homogénea entre las distintas jurisdicciones. Algunos complejos contaban con propuestas o instrumentos de zonificación más avanzados, mientras otros requerían fortalecer la articulación interinstitucional y la planificación conjunta, especialmente por tratarse de ecosistemas compartidos entre varias autoridades ambientales.

El diagnóstico también permitió identificar criterios clave para apoyar la toma de decisiones, como la disponibilidad y la calidad de la información cartográfica, la homogeneidad de los datos, los valores objeto de conservación, los servicios ecosistémicos, las determinantes ambientales, las zonificaciones, los instrumentos de planificación existentes y la localización de áreas estratégicas para conservación, restauración y reconversión productiva.

Este ejercicio permitió reconocer el estado de avance de los actores vinculados a la gestión de los complejos de páramo al interior del

SIRAP

Macizo.

El diagnóstico ayudó a identificar la información necesaria para orientar la planificación del territorio, como las áreas de importancia ambiental, los servicios ecosistémicos, las zonificaciones existentes y los instrumentos de planificación. Estos insumos fueron fundamentales para orientar la definición de una metodología para recopilar, validar y organizar información territorial, para el diseño de la herramienta digital Forland y que, esta permitiera poner esa información al servicio de los actores del territorio.

Metodología

Con base en los resultados del diagnóstico, el proyecto construyó una **metodología para la recolección, la revisión, la estructuración y la carga de información territorial**. Esta metodología permitió definir una ruta clara para recopilar información disponible en las instituciones, revisar su calidad, organizarla por temas y prepararla para su incorporación en FORLAND.



El proceso incluyó la identificación de necesidades de los usuarios, la recopilación de información entregada por los actores, el desarrollo de una versión piloto de la plataforma, la integración de funcionalidades, la asignación de usuarios, la recepción de observaciones y la actualización progresiva de los datos. También contempló la revisión técnica de sistemas de coordenadas, formatos, geometrías, atributos y estructura de las capas, con el fin de estandarizar la información antes de cargarla en la base de datos espacial.

La metodología también incluyó orientaciones para la administración de la plataforma, esto permitió avanzar hacia la autonomía de los equipos técnicos en la actualización de capas, la gestión de bases de datos, la organización de proyectos cartográficos y la administración del módulo **Páramos Macizo**.



FORLAND
Páramos Macizo: información para la gestión del territorio

Como resultado central del componente, se consolidó **FORLAND Páramos Macizo**, una plataforma digital colaborativa online orientada a la gestión integrada de información territorial de los ecosistemas de páramo del Macizo colombiano. La plataforma se encuentra disponible en línea a través de la URL https://macizo-colombiano.forland.io/ y fue concebida como un espacio común para consultar, visualizar, cruzar, analizar y generar salidas cartográficas de apoyo a la toma de decisiones.

La información incorporada en FORLAND fue organizada en grandes grupos temáticos que facilitan su consulta y análisis. Entre ellos se encuentran la cartografía base e información general del territorio, la información biofísica, la planeación territorial, las áreas protegidas, las condiciones productivas y de uso del suelo, las zonificaciones ambientales y la información de campo asociada a las áreas de intervención del proyecto. Esta estructura permite integrar en un mismo entorno información proveniente de diferentes fuentes institucionales y relacionar variables ambientales, productivas y normativas relevantes para la gestión de los complejos de páramo.

FORLAND permitió avanzar más allá de un visor cartográfico tradicional, al incorporar funcionalidades para la administración de información espacial, actualización de capas, gestión de usuarios, consulta temática, impresión de mapas, generación de productos cartográficos, cruce de información y análisis de escenarios de uso del suelo. Estas capacidades fortalecen el uso de la información territorial como soporte para la planificación integrada y facilitan el diálogo técnico entre instituciones, comunidades y demás actores vinculados a la gestión del territorio.

Capacitación
y apropiación de la herramienta

Un aspecto fundamental del componente fue asegurar que FORLAND no quedara solo como una plataforma disponible en línea, sino como una herramienta conocida, usada y apropiada por los actores responsables de la gestión de los páramos. Por esta razón, el proyecto desarrolló procesos de formación dirigidos a equipos técnicos y SIG de las instituciones vinculadas al SIRAP Macizo

Al cierre del proyecto se alcanzó la meta de siete instituciones capacitadas, siete talleres de formación realizados, dos instituciones con cargue de información en FORLAND y seis informes de uso y sistematización de la plataforma. Estos resultados permitieron evidenciar tanto la disponibilidad de la herramienta como su uso progresivo por parte de los actores institucionales.

Uno de los espacios más relevantes fue el taller de socialización teórico-práctico realizado los días 24 y 25 de julio en Bogotá, con la participación de instituciones del SIRAP Macizo, entre ellas Parques Nacionales Naturales, corporaciones autónomas regionales como CAM, CVC y CRC, y gobernaciones. Durante este encuentro se presentó la plataforma, sus objetivos, usos y funcionalidades, y se socializó información sobre el estado de ordenamiento de los ecosistemas de páramo, incluyendo la identificación de áreas que aún carecen de figuras de protección dentro del SINAP.

Este taller fue clave porque permitió posicionar a FORLAND como una solución de bajo costo, acceso libre y sin costos de licenciamiento, orientada a centralizar información geográfica oficial y facilitar la toma de decisiones conjunta entre las entidades del SIRAP. Además, el espacio permitió discutir la gobernanza futura de la plataforma, los roles administrativos, los protocolos de información y la necesidad de asegurar su sostenibilidad una vez finalizado el proyecto.

Finalmente, en diciembre de 2025, el Comité Directivo del SIRAP Macizo adoptó FORLAND Macizo como herramienta para la administración, gestión y consulta de información espacial relacionada con los complejos de páramo ubicados en su ámbito de jurisdicción. Esta decisión representa un avance importante para la sostenibilidad de la plataforma y para su uso permanente como soporte técnico en los procesos de planificación, articulación interinstitucional y toma de decisiones sobre los páramos del Macizo colombiano.





Componente 2

RECONVERSIÓN

productiva

Componente 2
Descripción general

Este componente tuvo por objeto definir, implementar y evaluar acciones de reconversión productiva sostenible y de bajo impacto en actividades ganaderas y de cultivo de fríjol, desarrolladas en áreas adyacentes a los ecosistemas de páramo, con el propósito de limitar la expansión de la frontera agrícola y disminuir la presión ejercida sobre los complejos de páramo de Las Hermosas, en el departamento del Valle del Cauca, y Guanacas-Puracé-Coconucos, Sotará y Huila-Moras, en el departamento del Huila, así como sobre las áreas protegidas aledañas. Las acciones de reconversión productiva se enfocaron en fortalecer la sostenibilidad de sistemas productivos ya existentes, sin establecer nuevas áreas de cultivo ni sustituir cultivos ilícitos o actividades mineras.

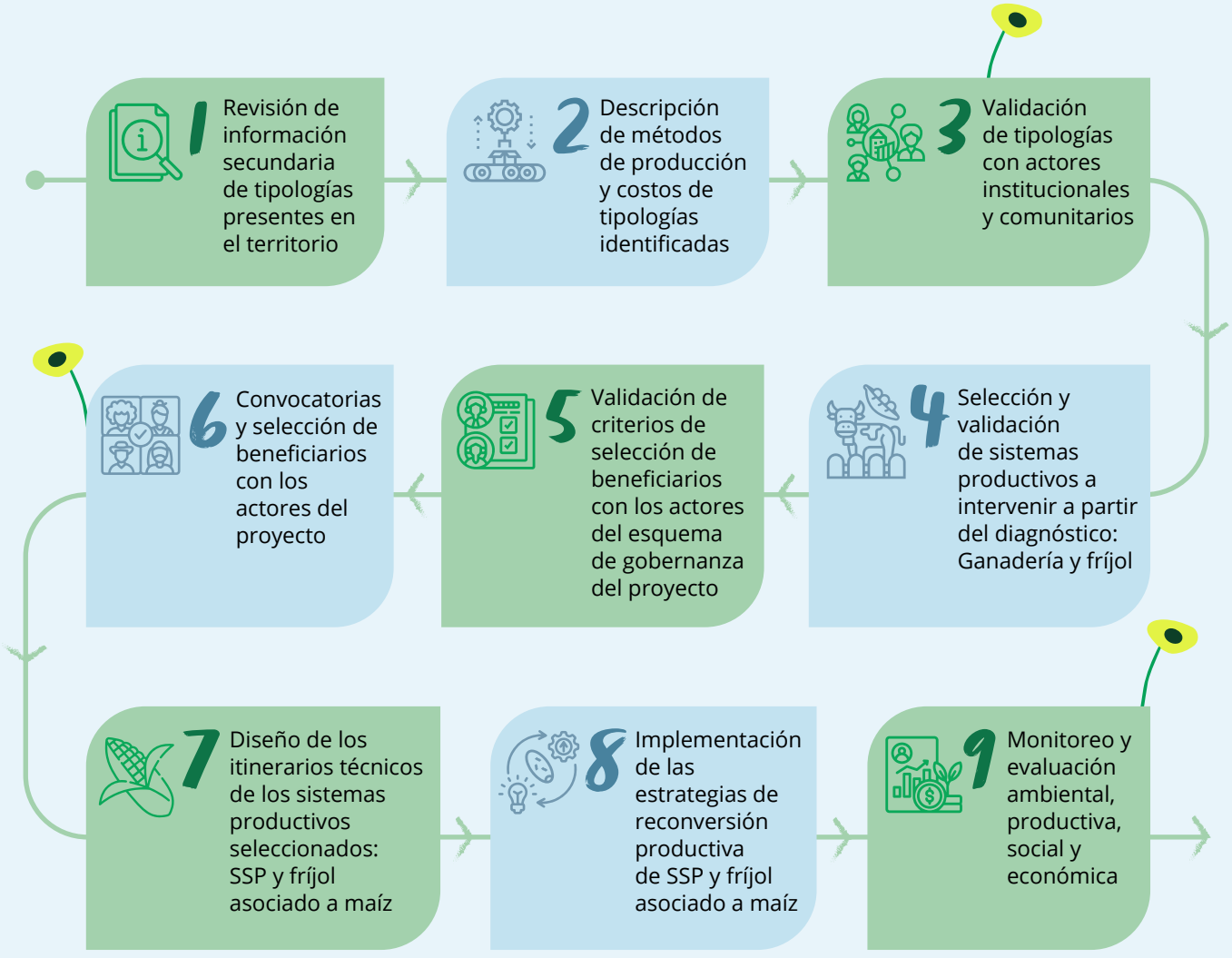


Ilustración 1. Paso a paso de la implementación de las estrategias de reconversión productiva

La implementación de la reconversión productiva se desarrolló siguiendo el paso a paso de la ilustración 1. Inició con la caracterización técnica y económica de los sistemas productivos existentes y la validación del diagnóstico con actores institucionales y comunitarios. Con base en este proceso, se priorizaron los sistemas de ganadería y fríjol, se seleccionaron los beneficiarios mediante criterios técnicos, ambientales, sociales y económicos, se diseñaron los itinerarios técnicos para su implementación y, finalmente, se realizó el monitoreo y evaluación de los resultados en las dimensiones ambiental, productiva, social y económica frente a la línea base.



Reconversión
productiva a través de sistemas silvopastoriles (SSP)

El proyecto implementó un modelo de reconversión a ganadería sostenible mediante el establecimiento de sistemas silvopastoriles de pastoreo rotacional en 22 predios en el departamento del Huila y 7 en el Valle del Cauca, que abarcaban un área total de 67 hectáreas. Previo al desarrollo de los SSP, se realizaron actividades de levantamiento de información de línea base sobre las condiciones productivas, sociales, ambientales y económicas de cada predio, mediante aforos de pasturas, análisis fisicoquímico de suelos y encuestas aplicadas a través de QField. Esta información fue el insumo para adaptar el diseño SSP tipo, a las particularidades de cada predio, con el apoyo de cada beneficiario.

El proyecto implementó un modelo de reconversión a ganadería sostenible mediante el establecimiento de sistemas silvopastoriles de pastoreo rotacional en

22

predios en el departamento del Huila y 7 en el Valle del Cauca, que abarcaban un área total de 67 hectáreas.

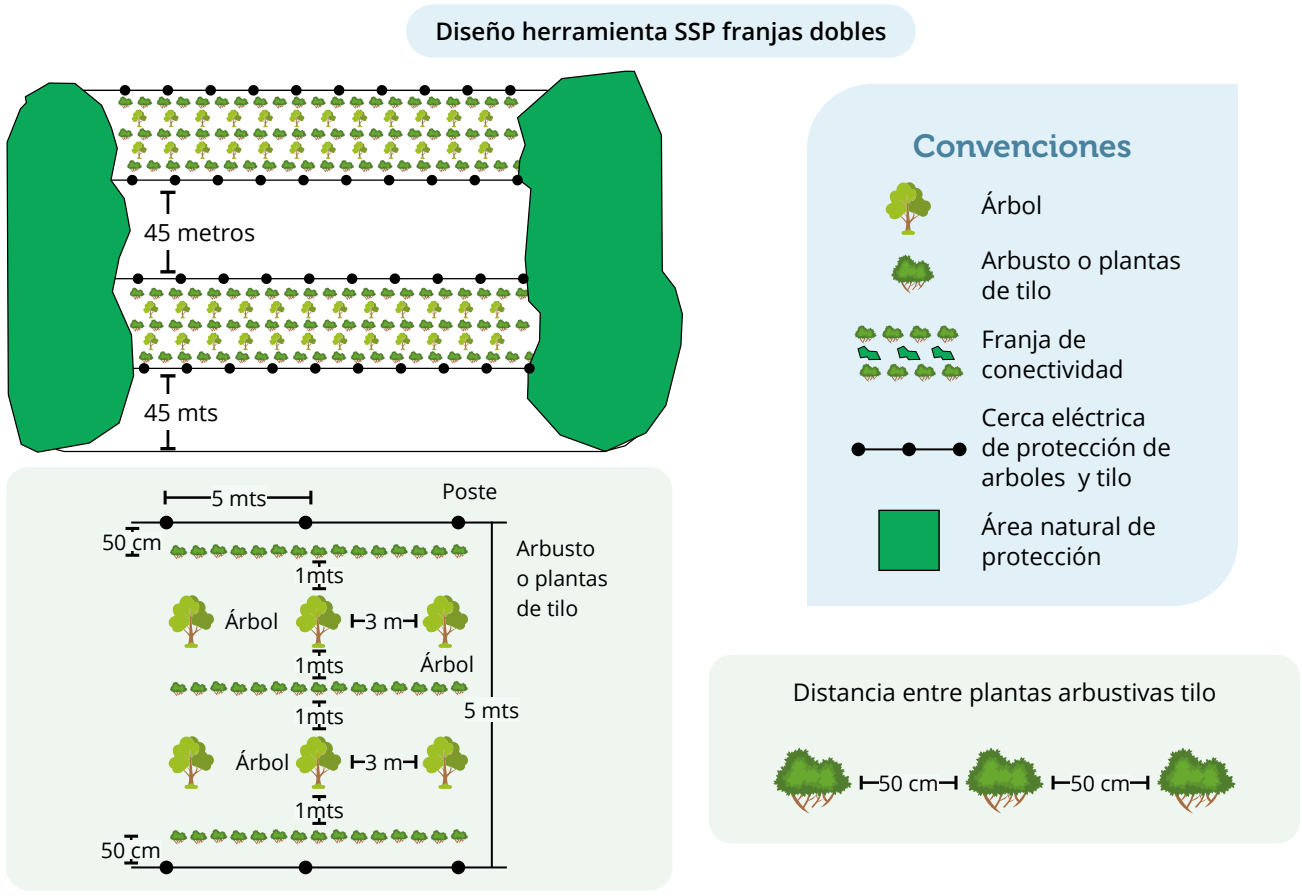


Ilustración 2. Diseño arreglo productivo SSP en Valle del Cauca



Figura 1. Franjas dobles de conectividad de parches de bosque en Florida

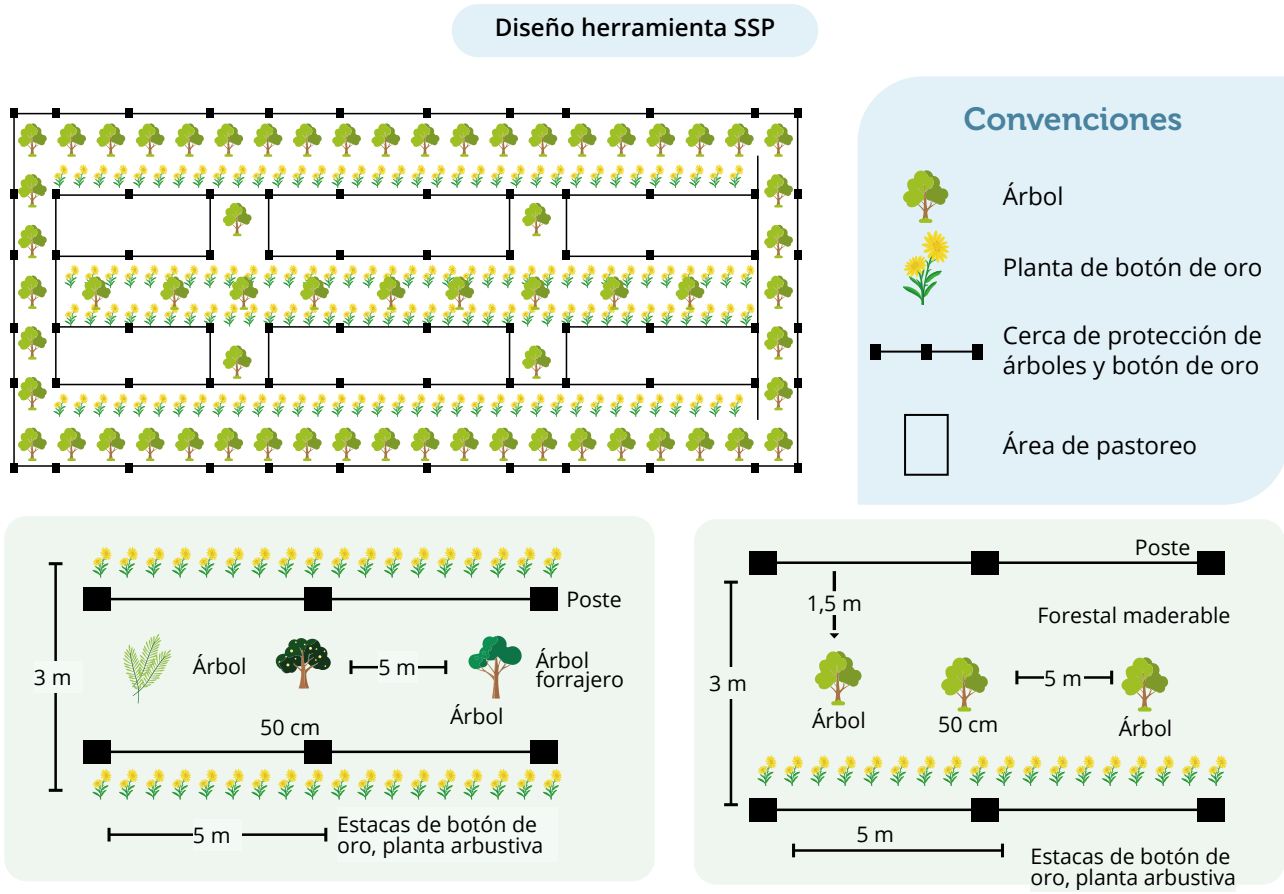


Ilustración 3. Diseño arreglo productivo SSP en el Huila



Figura 2. Herramienta SSP en La Argentina (Huila)

En el departamento del **Valle del Cauca**, se implementaron unidades demostrativas de tres hectáreas con un sistema silvopastoril, que integró franjas dobles (de 5 m de ancho) de conectividad de relictos boscosos, cercas eléctricas alimentadas con energía solar y acueducto ganadero (Ilustración 2). En cada franja se estableció una siembra mixta en curvas de nivel, con especies forestales y arbustos forrajeros (*Sambucus peruviana*) distribuidos a distancias que garantizaron su adecuado desarrollo sin interferir con la franja de seguridad de la línea eléctrica.

En el departamento del **Huila**, se diseñó bajo un arreglo que integró árboles multipropósito, franjas de arbustos forrajeros (*Tithonia diversifolia, Trichanthera gigantea y Erythrina edulis)*, un acueducto ganadero y cercas eléctricas alimentadas con energía solar para la división de potreros (ilustración 3). Este diseño permitió implementar un sistema de pastoreo rotacional, optimizando el aprovechamiento del recurso forrajero, garantizando el acceso permanente del ganado al agua y promoviendo un manejo ganadero más eficiente y sostenible.



El proyecto implementó un modelo de reconversión de cultivo de fríjol, mediante el establecimiento de la asociación de fríjol - maíz en

17

predios en el departamento del Huila.

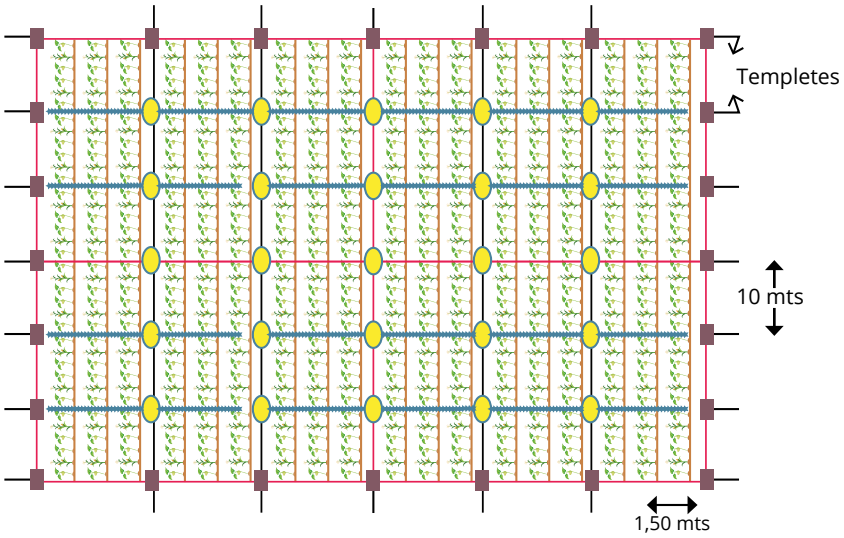


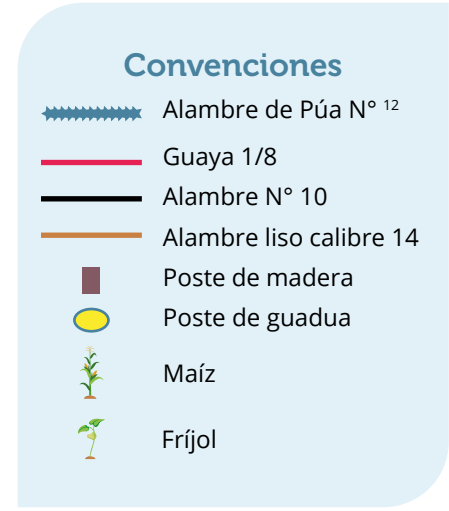


Reconversión
productiva del cultivo de fríjol asociado a maíz

El proyecto implementó un modelo de reconversión de cultivo de fríjol, mediante el establecimiento de la asociación de fríjol - maíz en 17 predios en el departamento del Huila, que abarcaban un área total de 9 hectáreas. La asociación fríjol–maíz (Ilustración 4) aprovecha la complementariedad entre ambos cultivos: el maíz sirve como soporte del fríjol y favorece el microclima, el control de arvenses y la presencia de insectos benéficos, mientras que el fríjol aporta nitrógeno al suelo y contribuye a conservar la humedad del sistema.







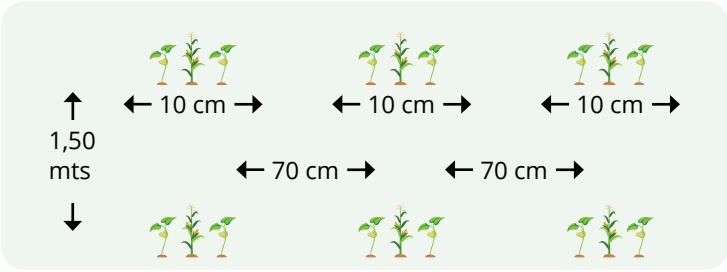


Ilustración 4. Diseño tipo del arreglo productivo Fríjol asociado a maíz



Figura 3. Asociación fríjol – maíz en San Agustín (Huila)



Previo al establecimiento del sistema productivo se realizó la línea base mediante análisis de suelos y encuestas para caracterizar las condiciones de los predios, así como el acompañamiento a los productores en la obtención de los permisos para el aprovechamiento de guadua y madera. Posteriormente, se implementó un sistema de tutorado con 120 postes por hectárea, se establecieron 18.933 plantas por hectárea de maíz ICA-V-402 y 18.933 plantas por hectárea de fríjol voluble Cargamanto Huila FNL 199, y se desarrolló un manejo agronómico basado en fertilización según análisis de suelos, Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades (MIPE) y control de arvenses.

Resultados
en cifras

Sistemas silvopastoriles

Impacto Ambiental	2.169 hectáreas con acuerdos de voluntades para la conservación y uso sostenible de áreas aledañas a ecosistemas de páramo, suscritos y vigentes
	29 acuerdos de voluntades para la conservación y uso sostenible de áreas aledañas a ecosistemas de páramo, suscritos y vigentes
	Incremento de 74 individuos forestales promedio /ha en las praderas
	Reducción promedio de 2,6 m^3/ha de madera utilizada para posteadura en el sistema ganadero (reducción del 90%)
Impacto Productivo	87 hectáreas de ganadería extensiva reconvertidas a SSP
	87 hectáreas con división de praderas con cerca eléctrica solar
	29 sistemas de acueductos ganaderos implementados
	Incremento de 2,8 toneladas de disponibilidad de biomasa aprovechable /ha
	Incremento de 0,75 Unidad Gran ganado en capacidad de carga por hectárea
	651 arbustos forrajeros establecidos en promedio /ha
Impacto Social	37 beneficiarios directos e indirectos capacitados (13 mujeres)
	24 jornadas de capacitación impartidas y recibidas por beneficiarios directos e indirectos del proyecto
	29 familias que implementan practicas productivas sostenibles
	29 beneficiarios con asistencia técnica integral en forma individual
Impacto Económico	Incremento promedio de $18 millones de la ganancia promedio anual
	Relación Beneficio /Costo promedio de 1,8, frente a una línea base de 1,7
	Incremento del 11% de la tasa interna de retorno anual
	Incremento promedio de 2% de la rentabilidad promedio anual
	Incremento promedio de la retribución a la mano de obra, pasando de $123mil /jornal a $326mil promedio /jornal



Fríjol asociado a maíz

Impacto ambiental	177 hectáreas con acuerdos de voluntades para la conservación y uso sostenible de áreas asociadas a ecosistemas de páramo, suscritos y vigentes
	17 acuerdos de voluntades para la conservación y uso sostenible de áreas asociadas a ecosistemas de páramo, suscritos y vigentes
	7 m^3 de madera y/o guadua /ha reducidos en unidades productivas de fríjol
	9 ha de producción agrícola que utilizan madera y/o guadua con los Permisos de Aprovechamiento Forestal otorgados por la autoridad ambiental
Impacto productivo	17 unidades Productivas agrícolas que adoptan sistemas sostenibles
	9 ha que implementan Buenas Prácticas Agrícolas - BPA
	9 ha que implementan procesos de reconversión productiva sostenible
Impacto Social	17 beneficiarios directos e indirectos capacitados (4 mujeres)
	3 jornadas de capacitación impartidas y recibidas por beneficiarios directos e indirectos del proyecto
	17 familias que implementan practicas productivas sostenibles
	17 beneficiarios con asistencia técnica integral en forma individual
Impacto económico	Se registraron rentabilidades negativas debido a bajo precio de venta y bajos rendimientos ocasionados por fuertes lluvias atípicas e intervención de fauna silvestre. Sin embargo, la reutilización del tutorado en ciclos posteriores y la retribución a la mano de obra favorecen la viabilidad económica del sistema.



Adicionalmente, el proyecto contó con un aporte de contrapartida en especie de PNUD, quien implementó 450 ha de reconversión productiva, beneficiando 90 familias; y de la CAM, quien implementó 98 ha y benefició 84 familias. Sumadas a las acciones financiadas con recursos del FFEM, las intervenciones alcanzaron un total de 644 ha de reconversión productiva implementadas y 250 familias beneficiadas.



Componente 3

RESTAURACIÓN

ecológica

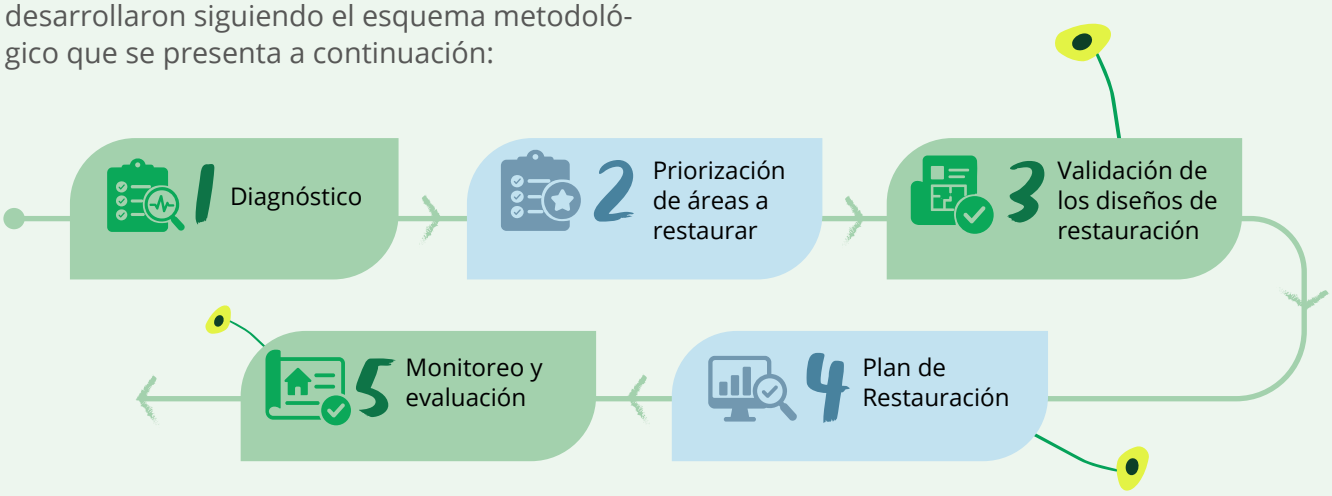
Componente 3
Descripción general



De la planificación a la restauración: una ruta para recuperar los ecosistemas

Los ecosistemas de páramo del Macizo Colombiano enfrentan procesos de fragmentación y transformación que comprometen su capacidad para conservar la biodiversidad y regular el recurso hídrico. Frente a este desafío, el proyecto Páramos Macizo diseñó, evaluó e implementó medidas piloto que permitieron incrementar las áreas de conservación a través de la restauración ecológica

Para alcanzar este propósito, las actividades se desarrollaron siguiendo el esquema metodológico que se presenta a continuación:



Como punto de partida, se elaboró el diagnóstico ecológico de los complejos de páramo de Nevado del Huila–Moras, Guanacas–Puracé–Coconucos, Sotará y Las Hermosas, el cual proporcionó la base técnica para orientar las acciones de restauración ecológica y la gestión sostenible de estos ecosistemas estratégicos. A partir de este diagnóstico, se priorizaron las áreas de intervención mediante la integración del conocimiento de las comunidades e instituciones participantes con el análisis de información cartográfica y ambiental.

Posteriormente, se seleccionaron los beneficiarios con base en criterios técnicos bajo la aprobación y validación del esquema de gobernanza del proyecto, y se incorporaron herramientas tecnológicas como QField y la plataforma FOR-

LAND para apoyar la planificación predial, el seguimiento de las intervenciones y la gestión de la información territorial. Paralelamente, se promovieron procesos participativos de capacitación e intercambio de saberes con las comunidades, fortaleciendo su participación en la planificación, implementación, mantenimiento y monitoreo de las acciones de restauración.

Finalmente, se diseñaron y validaron las estrategias de restauración ecológica activa y pasiva, adaptadas a las condiciones de cada territorio, y se implementó un programa de monitoreo basado en indicadores de cumplimiento y desempeño ecológico, orientado a evaluar la recuperación de la vegetación, el crecimiento y la supervivencia de las especies establecidas.

Modelo
de restauración ecológica del proyecto Páramos Macizo

El proyecto Páramos Macizo implementó un modelo de restauración ecológica a través de las estrategias de restauración pasiva y activa en 10 predios, 5 ubicados en el departamento del Huila y 5 en el Valle del Cauca, abarcando un área total de 90 hectáreas.

Como aporte de contrapartida al proyecto, la CAM ejecutó 10.092 metros lineales de aislamiento mediante sistemas de cerca viva, contribuyendo a la recuperación de 463 hectáreas. Por su parte, la CVC estableció 800 hectáreas de restauración ecológica, mientras que el PNUD intervino 1.536 hectáreas mediante acciones de restauración activa y pasiva. En conjunto, estos resultados fortalecieron el cumplimiento de los objetivos del proyecto y contribuyeron significativamente al incremento de las áreas de conservación y restauración ecológica en el Macizo colombiano.

Estrategia
de restauración pasiva: Aislamiento de protección

La estrategia de restauración pasiva consistió en el aislamiento de áreas con coberturas transformadas y seminaturales. Este aislamiento permitió disminuir el ingreso del ganado y presiones antrópicas sobre estas áreas para que avance en el proceso de recuperación de las coberturas naturales.

El aislamiento de las áreas de restauración se realizó mediante un proceso que incluyó el trazado del perímetro para definir el recorrido y cuantificar los materiales requeridos, la apertura de huecos para la instalación de los postes, la impermeabilización de sus bases para aumentar su durabilidad y el hincado de la estructura de soporte. Posteriormente, se instalaron y tensionaron cuatro líneas de alambre: tres de alambre de púas y una de alambre galvanizado, ubicada en la primera línea del aislamiento a una altura de 15 cm sobre el suelo, con el propósito de reducir el riesgo de afectación a la fauna silvestre que transita por estas áreas.

Para la instalación del sistema de aislamiento se emplearon **postes plásticos** en el departamento del **Huila** y **postes metálicos** en el **Valle del Cauca**, seleccionados de acuerdo con las condiciones y necesidades de cada territorio, garantizando la protección de las áreas intervenidas y favoreciendo los procesos de regeneración natural.



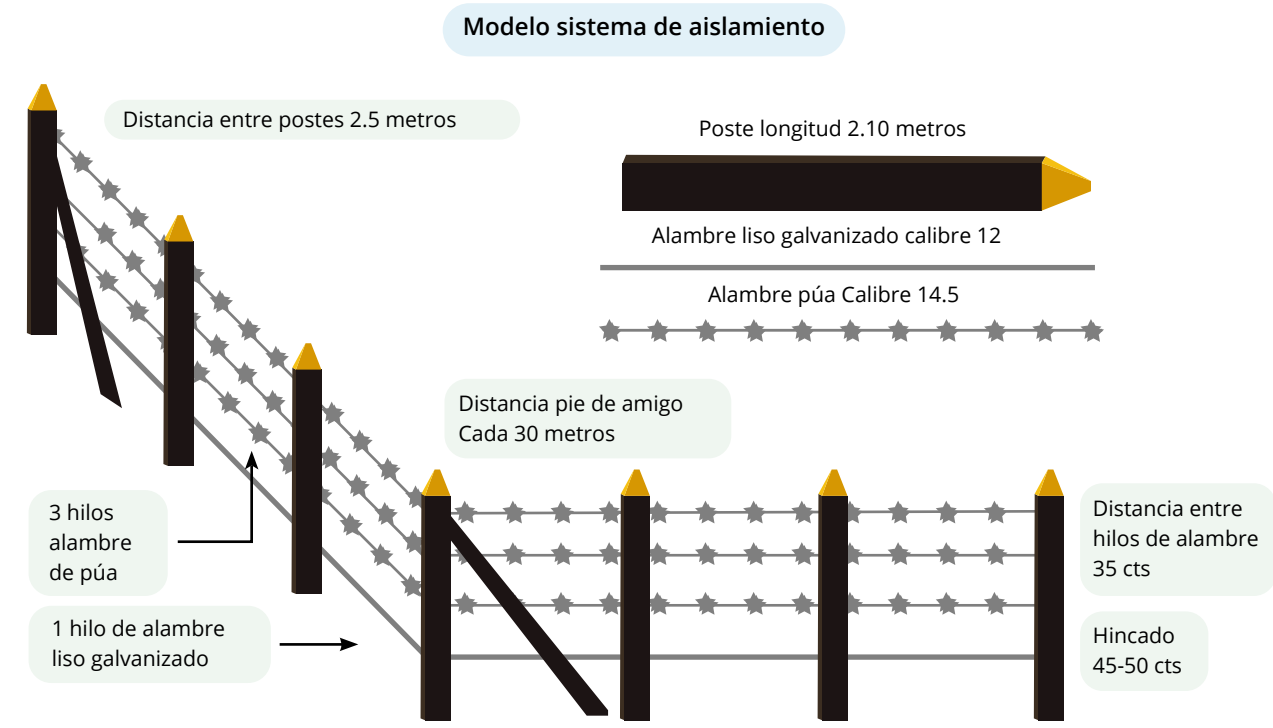


Ilustración 1. Diseño de aislamiento en Huila



Figura 1. Aislamiento de protección con postes plásticos en La Argentina (H)

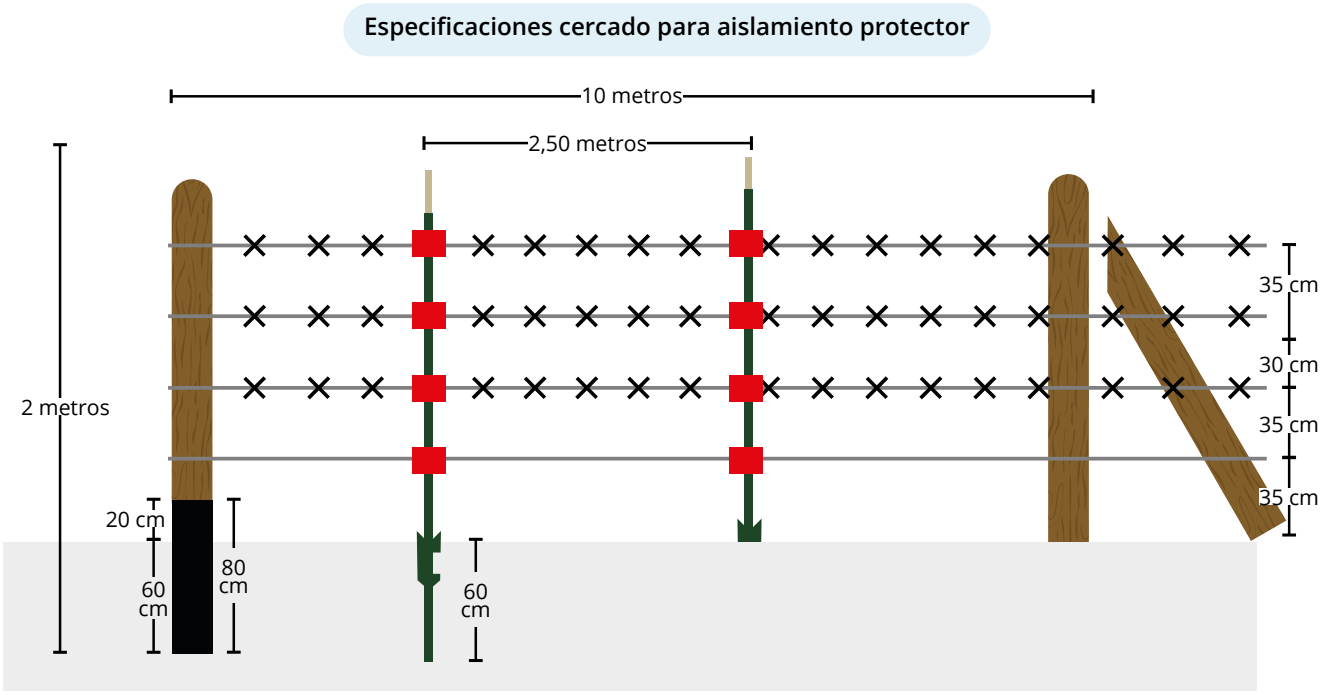


Ilustración 2. Diseño de aislamiento en Valle



Figura 2. Aislamiento de protección con postes metálicos en Florida (Valle del Cauca)



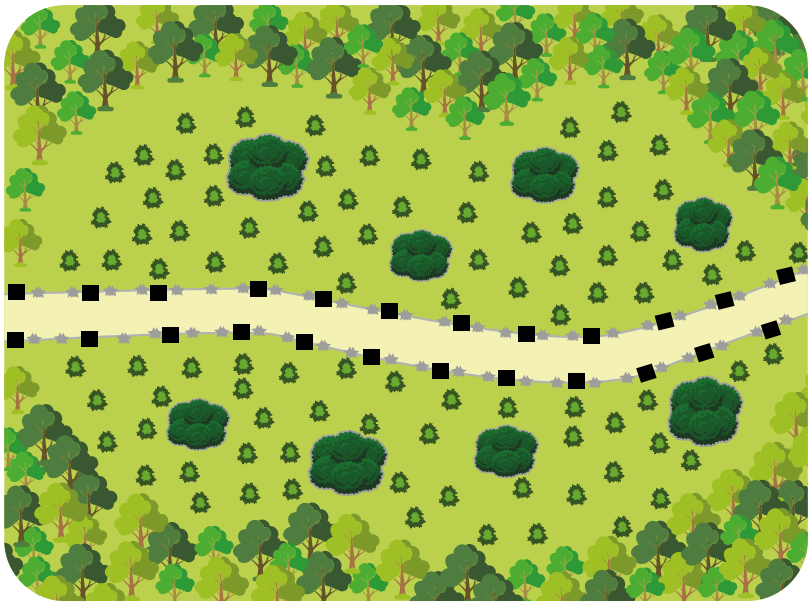
Estrategia
de restauración activa:
Enriquecimiento vegetal

La estrategia de restauración activa consistió en el establecimiento de especies nativas de importancia ecológica para el ecosistema a restaurar. El enriquecimiento permitió incorporar especies de flora nativa en zonas degradadas, con el fin de acelerar la recuperación del ecosistema.

La estrategia de enriquecimiento contempló la preparación del terreno, la demarcación de los sitios de siembra, la adecuación de los hoyos para el establecimiento de las plantas. La selección de las especies se realizó de acuerdo con las condiciones ecológicas de cada sitio, priorizando especies forestales nativas con alto potencial para la recuperación de los ecosistemas.

La siembra se efectuó durante la temporada de lluvias, aplicando las prácticas necesarias para favorecer el establecimiento del material vegetal. Posteriormente, se desarrollaron labores de mantenimiento que incluyeron control de arvenses, resiembra, replateo, fertilización y seguimiento al estado de los aislamientos, con el fin de garantizar la supervivencia, el crecimiento y el éxito de las intervenciones de restauración ecológica.

Enriquecimiento vegetal



Convenciones

- Bosque natural
- Sistema de protección
- Individuos preexistentes
- Área degradada

Densidad de arboles por hectáreas 625

Distancia de siembre 4x4 metros

Porcentaje de arboles de la zona 90 - 100%

Ilustración 3. Diseño de enriquecimiento en Huila



Figura 3. Enriquecimiento vegetal en San Agustín (H)

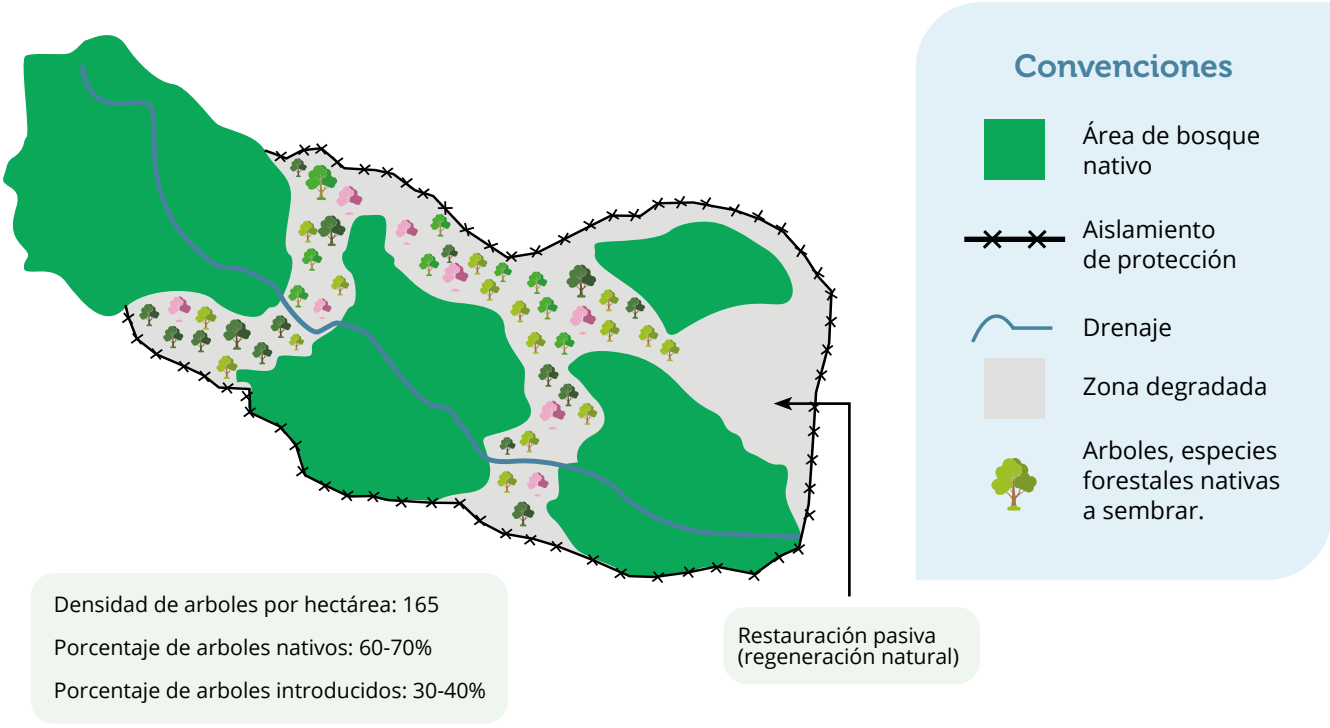


Ilustración 4. Diseño de enriquecimiento en Valle



Figura 4. Enriquecimiento vegetal en Florida (Valle del Cauca)

Seguimiento y monitoreo

El monitoreo constituye un proceso de recolección sistemática y periódica de datos, observaciones e información que permite caracterizar el estado de un ecosistema, documentar los cambios que ocurren a lo largo del tiempo y comprender su relación con las presiones o factores que inciden en su transformación.

En el proyecto Páramos Macizo, este proceso fue liderado por las familias beneficiarias, por lo que se diseñó un modelo de monitoreo participativo sencillo, práctico y de fácil comprensión. Además de generar la línea base necesaria para evaluar el avance de las acciones de restauración ecológica, este modelo fortaleció las capacidades de las comunidades para realizar el seguimiento de sus territorios y promover una mayor apropiación de los procesos de conservación.

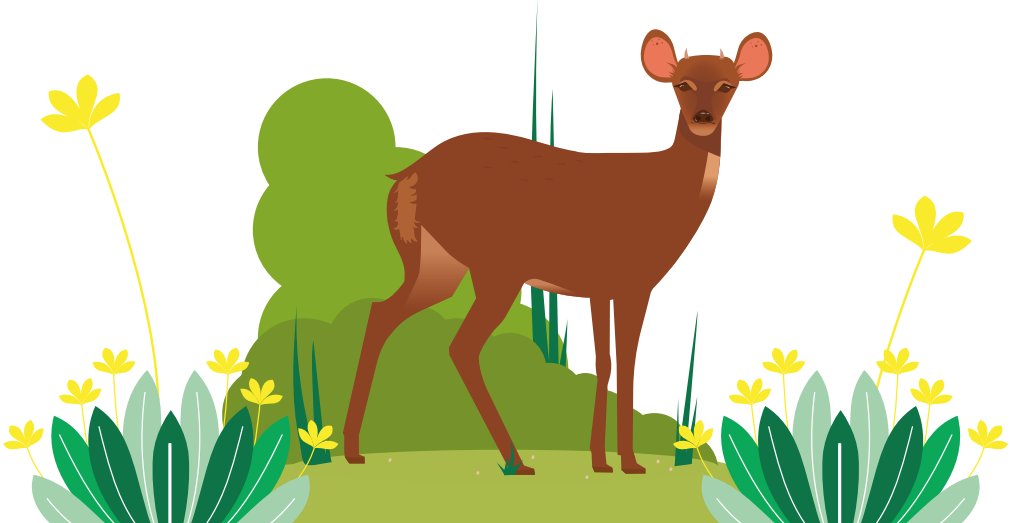
Monitoreo de la restauración activa y pasiva



Figura 5. Monitoreo de plántulas sembradas en San Agustín (H)



Figura 6. Monitoreo en áreas de restauración pasiva en San Agustín (H)



Monitoreo
de la biodiversidad



Figura 8. Registro de avifauna presente en áreas de restauración en Santa María (H)



Figura 9. Avistamiento de mamíferos en áreas de restauración en San Agustín (H)

Resultados
en cifras

90 ha restauradas

98 % de supervivencia

26 ha (restauración activa)

90 % de especies nativas sembradas

64 ha (restauración pasiva)

10 encuentros comunitarios realizados

12.382 especies vegetales sembradas

Aprendizajes
o lecciones aprendidas

Componente 2

- La articulación con organizaciones locales facilitó el acceso a las comunidades, fortaleció la legitimidad del proyecto y favoreció la implementación en territorios con restricciones de movilidad.
- El uso de herramientas cartográficas y la adaptación de los sistemas silvopastoriles a las condiciones de cada predio mejoraron la planificación de las intervenciones y la apropiación de las tecnologías implementadas.
- La participación activa de los beneficiarios, junto con una asistencia técnica continua, fue determinante para la adopción y sostenibilidad de los procesos de reconversión productiva.
- La implementación de sistemas asociados fríjol–maíz en predios cercanos a ecosistemas boscosos incrementa el riesgo de afectaciones por intervención de fauna silvestre, debido a que ambos cultivos forman parte de la dieta de diferentes especies.
- La ocurrencia de precipitaciones atípicas durante el ciclo del cultivo evidenció la alta vulnerabilidad del sistema productivo frente a eventos climáticos extremos, afectando significativamente los rendimientos y, por consiguiente, los resultados económicos.
- El establecimiento del fríjol después de la cosecha del maíz permite aprovechar las varas como tutor natural, reduciendo los costos de establecimiento y favoreciendo la rentabilidad del sistema.
- El abastecimiento de material vegetal mediante viveros comunitarios locales reduce las pérdidas por transporte y favorece la adaptación de las especies a las condiciones climáticas del territorio.

Componente 3

- La participación de las comunidades locales desde las etapas de planificación, establecimiento, mantenimiento y monitoreo incrementa el sentido de apropiación sobre las áreas restauradas, fortalece las capacidades técnicas locales y favorece la sostenibilidad de los procesos de restauración una vez finaliza la ejecución del proyecto.
- La realización de mínimo tres (03) mantenimientos fueron determinantes para mejorar la supervivencia de los individuos plantados, evidenciando que estas actividades constituyen un componente indispensable para incrementar el éxito de las intervenciones de restauración.
- La experiencia del proyecto evidenció la importancia de promover la producción y propagación local de especies nativas como una estrategia para fortalecer los procesos de restauración ecológica. Contar con material vegetal producido en condiciones similares a las del sitio de intervención puede favorecer una mejor adaptación de las plantas, reducir las pérdidas durante el establecimiento en campo e incrementar su supervivencia y desarrollo.
- Los procesos de restauración ecológica requieren continuidad en el tiempo. Los resultados obtenidos durante los primeros años representan únicamente las etapas iniciales de la recuperación ecológica, por lo que, es indispensable mantener programas de monitoreo de largo plazo que permitan evaluar la consolidación de la vegetación, la recuperación de la biodiversidad y el restablecimiento progresivo de la funcionalidad de los ecosistemas restaurados.



Conclusión

El Componente 1 permitió fortalecer la planificación conjunta e integrada de los páramos del Macizo colombiano mediante la consolidación de información territorial, el desarrollo de la plataforma FORLAND Macizo y el fortalecimiento de capacidades de los actores del SIRAP Macizo. A partir del diagnóstico participativo y la metodología de gestión de información, se consolidó y puso a disposición información cartográfica, ambiental, productiva y normativa clave para apoyar la toma de decisiones.

Los procesos de capacitación facilitaron la apropiación institucional de la herramienta y, con su adopción por parte del Comité Directivo del SIRAP Macizo, FORLAND quedó como una plataforma estratégica para la administración, consulta y gestión de información espacial de los complejos de páramo bajo su jurisdicción.

El Componente 2 promovió la implementación y evaluación de estrategias de reconversión productiva orientadas a fortalecer la sostenibilidad de los sistemas ganaderos y agrícolas en las áreas de intervención, evidenciando beneficios ambientales, productivos, sociales y económicos. Los resultados demostraron que los sistemas silvopastoriles mejoraron la productividad y la rentabilidad de las unidades productivas, al tiempo que fortalecieron la cobertura arbórea de las praderas y el manejo sostenible de los recursos naturales.

Por su parte, el sistema de fríjol asociado a maíz redujo el consumo de madera. Aunque su desempeño económico estuvo condicionado por factores climáticos, afectaciones por fauna silvestre y condiciones desfavorables de mercado, la reutilización del tutorado y la retribución económica derivada de la mano de obra familiar fortalecieron el potencial de sostenibilidad del sistema en los ciclos posteriores, consolidando ambas estrategias como alternativas viables de reconversión productiva para promover la producción sostenible y la conservación de los recursos naturales.

El componente 3 de restauración ecológica permitió validar un modelo integral de intervención basado en la implementación de estrategias de restauración activa y pasiva, adaptadas a las condiciones ecológicas de cada territorio y respaldadas por un proceso de monitoreo participativo. Los resultados obtenidos evidenciaron una alta supervivencia de las especies establecidas, el avance de los procesos de regeneración natural y la recuperación progresiva de la biodiversidad, confirmando la efectividad de las acciones implementadas. Asimismo, la articulación entre el conocimiento técnico, la participación de las comunidades y el acompañamiento institucional fortaleció la sostenibilidad de las intervenciones y consolidó una experiencia replicable para futuros procesos de restauración ecológica en ecosistemas de páramo.

Acceso
a materiales audiovisuales
y relacionados al proyecto








PÁRAMOS MACIZO
Gestión Integral de Páramos del Macizo Colombiano
PÁRAMOS
MACIZO