



UNIÓN EUROPEA



Sistemas Agroforestales Adaptados
para el Corredor Seco Centroamericano
AGRO-INNOVA



Sistemas Silvopastoriles





Sistemas silvopastoriles en sistemas agroforestales AGROINNOVA





1. Resumen Ejecutivo de AGROINNOVA

El Corredor Seco Centroamericano (CSC) es una zona de bosque tropical seco en la vertiente Pacífica de Centroamérica, que va desde la costa pacífica de Chiapas México hasta el oeste de Costa Rica y provincias occidentales de Panamá. Es una zona vulnerable, declarada de alto riesgo ante fenómenos naturales y está definida por condiciones climáticas de escasa precipitación y escenarios difíciles para la producción agrícola, presenta dos estaciones definidas: seca y lluviosa, así como periodos secos llamados canículas o veranillos en el litoral pacífico que se presentan entre los meses de julio y agosto.

La seguridad alimentaria en el CSC de las familias de pequeños agricultores está amenazada por factores ambientales como el Niño-Oscilación Sur (ENOS o Fenómeno del niño y de la niña) y los efectos del cambio climático a nivel global; factores socio productivos como el abandono de la producción agropecuaria a pequeña escala, programas de apoyo excluyentes hacia diversos sectores de la población (mujeres, jóvenes, indígenas y pequeños productores), generaciones jóvenes no vislumbran un futuro en la agricultura; políticas agroalimentarias

poco efectivas; factores económicos como altos costos, fluctuaciones de precios y pérdidas en la producción; y deficientes sistemas de innovación, limitada transferencia tecnológica, la extensión y el acompañamiento para la adopción de las innovaciones, que den opciones sostenibles a las unidades productivas agropecuarias en la región.

Con base en lo anterior, se considera que toda iniciativa que busque contribuir a la seguridad alimentaria del CSC, debe basarse en los siguientes aspectos: a) reposicionamiento de la agricultura como agente de desarrollo y fuente de alimentos a escala local y nacional, b) procesos con enfoque de sostenibilidad y sustentabilidad que garanticen la disponibilidad y acceso de los alimentos de calidad (seguridad alimentaria) y c) la incorporación tecnologías para la generación de experiencias de innovación agropecuaria bajo modelos de agroforestales multiestratos (SAFM) para incrementar la resiliencia y reducir la vulnerabilidad a los impactos del cambio climático.

Este proyecto cuenta con **el objetivo general** de: Contribuir a mejorar la resiliencia climática y la seguridad alimentaria de los hogares altamente

vulnerables de los pequeños productores en América Central. Y con **el objetivo específico** de: Mejorar las tecnologías de adaptación y mitigación al cambio climático para la producción de cultivos básicos y ganadería de pequeños productores a través de la innovación, investigación, transferencia y extensión en SAFM, a fin de preservar la biodiversidad (agua, suelo y semillas), aumentar la productividad, rentabilidad, mejorar la calidad y seguridad alimentaria de las familias altamente vulnerables en el Corredor Seco de Centroamérica.

Para ello, se plantean, 3 resultados globales para lograr el proyecto:

- **Resultado 1:** Trabajamos juntos para que pequeños productores cuenten con modelos de gestión para el desarrollo y establecimiento de estrategias para la innovación, mediante el fortalecimiento de capacidades en la producción agrícola y pecuaria, a través SAFM.
- **Resultado 2:** Trabajamos juntos para que los pequeños productores implementen los modelos de innovación a través de parcelas demostrativas con SAFM.
- **Resultado 3:** Trabajamos juntos para que se articulen estrategias para la gestión del conocimiento en SAFM que fortalezcan las capacidades de los Institutos de Investigación, los Ministerios de Agricultura, las universidades, las organizaciones de pequeños productores y los productores.

El proyecto busca fortalecer las capacidades de al menos 3000 pequeños productores y de 12 organizaciones en seis países del CSC (Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa Rica y Panamá), mediante el diseño e implementación de SAFM; utilizando tecnologías de acceso por los productores para la recolección y aprovechamiento de agua, mejoramiento y restauración de suelos degradados, la conservación de la biodiversidad, la producción de bioinsumos, el establecimiento de viveros, la nutrición de cultivos, el uso de variedades con tolerancia a la sequía, el manejo integrado de plagas y enfermedades, así como la toma de decisiones basadas en la información de la parcela, sin excluir otras tecnologías que impulsen la innovación.

Contará con un proceso de formación de capacidades con diferentes modalidades de aprendizaje, capacitación y asistencia técnica, que incluirá metodologías teóricas y prácticas, presenciales y virtuales. Finalmente, a través del Hub de innovación, se pondrá a disposición una herramienta que facilite el acceso a técnicos y productores sobre las innovaciones y tecnologías vinculadas al proyecto.

2. Conceptualización de los modelos silvopastoriles en sistemas agroforestales

Los modelos silvopastoriles en sistemas agroforestales (SAF) representan una estrategia innovadora de manejo del suelo que integra la producción de árboles, pastos y animales en una misma unidad de producción. Dicho enfoque busca maximizar la eficiencia en el uso de recursos naturales, fomentando interacciones positivas entre los componentes del sistema. Dentro de las principales características detectadas dentro del proyecto y parcelas de estudio se lograron identificar:

Integración de elementos: poseen una integración armoniosa de árboles, pastizales y animales, creando un ecosistema más complejo y diversificado en comparación con sistemas agrícolas o ganaderos convencionales.

Diversos ingresos: estos sistemas una variedad de productos que pueden generar ingresos adicionales, ya sea a través de la venta de madera, frutas u otros productos forestales.

Sostenibilidad ambiental: promueven prácticas agrícolas sostenibles al mejorar la retención de agua en el suelo, reducir la erosión, fomentar la biodiversidad y contribuir al secuestro de carbono.

Progreso de la calidad de los forrajes: la presencia de árboles puede mejorar la calidad del forraje al proporcionar sombra y nutrientes a los pastizales, beneficiando la salud y productividad del ganado.



Ciclos de vida complementarios: existe una complementariedad entre los diferentes ciclos, que permite un manejo eficiente de recursos a través del tiempo.

3. Elementos de un sistema silvopastoril

Los sistemas silvopastoriles (SSP) son sistemas de manejo del suelo que integran árboles, pastos y animales en una misma unidad de producción. Estos sistemas pueden variar en su diseño y composición, pero comparten ciertos elementos clave que contribuyen a su funcionamiento integrado y sostenible. Aquí están los elementos de los sistemas silvopastoriles:

Tabla 1: Elementos identificados en los sistemas silvopastoriles del proyecto AGROINNOVA

Cultivos	Árboles (maderables – frutales)	Animales
• Pasto Angleton (<i>Dichanthium aristatum</i>)	• Nacedero (<i>Trichanthera gigantea</i>)	• Vacas
• Pasto Guinea (<i>Megathyrsus maximus</i>)	• Morera (<i>Morus alba</i>)	• Cabras
• Pasto Cuba 22 (<i>Pennisetum purpureum</i> x <i>Pennisetum glaucum</i>)	• Leucaena (<i>Leucaena leucocephala</i>)	
• Pasto Maralfalfa (<i>Pennisetum violaceum</i>)	• Guácimo (<i>Guazuma ulmifolia</i>)	
• Caña Dulce (<i>Saccharum officinarum</i>)	• Higo (<i>Ficus carica</i> L)	
• Botón de oro (<i>Tithonia diversifolia</i>)	• Itabo (<i>Yucca gigantea</i>)	
• Pasto Mombaza (<i>Panicum máximum</i>)	• Naranja	
• Pasto Mulato (<i>Brachiaria</i> híbrido CIAT 36061)	• Aguacate	
• Pasto Caimán (<i>Brachiaria</i> híbrido cv. CIAT BRO2/1752)	• Limón	
• Maralfalfa (<i>Pennisetum violaceum</i>)		
• Maíz (<i>Zea mays</i>)		
• Frijol mucuna (<i>Phaseolus vulgaris</i>)		
• Pasto estrella (<i>Cynodon nlemfuensis</i>)		
• Pasto Brizanta (<i>Brachiaria brizantha</i>)		
• Pasto Supermombaza (<i>Panicum máximum</i>)		
• Maní Forrajero (<i>Arachis pintoi</i>)		
• Pasto Estrella (<i>Cynodon nlemfuensis</i>)		
• Pasto Decumbens (<i>Brachiaria decumbens</i>)		

4. Marco de plantación

El marco de plantación en un sistema silvopastoril se refiere a la disposición y la densidad de las plantas, tanto de árboles como de pastos, dentro de una unidad de producción. La elección del marco de plantación tiene un impacto significativo en la eficiencia del sistema en términos de producción de madera, forraje, y otros productos. Aquí se describen algunos aspectos clave a considerar en el marco de plantación para un sistema silvopastoril:



1. Distancia entre los árboles
2. Distribución espacial
3. Altura de los árboles
4. Variedades y funcionalidad de los árboles
5. Forraje entre filas, límites y caminos
6. Rotación del ganado
7. Planificación a plazos
8. Interacciones beneficiosas
9. Influencia climática y de microclimas
10. Monitoreo continuo

Por lo que partiendo de los aspectos antes descritos dentro del proyecto se detectaron los siguientes marcos espaciales, de sistemas silvopastoriles, dentro del SAF:

- Parcelas de pasto de Angletón, Guinea, pasto Maralfalfa, Cuba 22 y Caña dulce, botón de oro y morera, Mombaza, pasto estrella.
- Establecimiento de límites con Nacedero, Morera, Leucaena, Maralfalfa, Guácimo, Higo, como cercas vivas y para alimentación animal.
- Establecer banco forrajero con pasto Mulato, Caimán, Botón de Oro y maní forrajero intercalado con pastos de pastoreo intensivo.
- Establecer botón de oro, maní forrajero, pasto Mombaza en las parcelas de pastoreo en callejones.

La conceptualización de los modelos silvopastoriles en sistemas agroforestales (SAF), la identificación de elementos clave en sistemas silvopastoriles, y la consideración del marco de plantación en estos sistemas presentan una visión integral y prometedora para la gestión sostenible de la tierra y la producción agrícola. Las observaciones derivadas del proyecto AGROINNOVA proporcionan una base sólida para entender y aplicar principios que fomentan la eficiencia y la resiliencia en los sistemas agroforestales.

La diversidad de marcos espaciales aplicados en el proyecto AGROINNOVA, como parcelas de pasto, límites con árboles y establecimiento de bancos forrajeros, demuestra una planificación consciente y adaptativa.

En conjunto, estos hallazgos subrayan la importancia de adoptar enfoques integrados y personalizables en la implementación de sistemas silvopastoriles. Estos sistemas ofrecen un modelo prometedor para la gestión sostenible de tierras agrícolas al proporcionar una combinación equilibrada de beneficios económicos, ambientales y sociales.





Guía técnica

Sistemas silvopastoriles en sistemas
agroforestales AGROINNOVA

