



UNIÓN EUROPEA



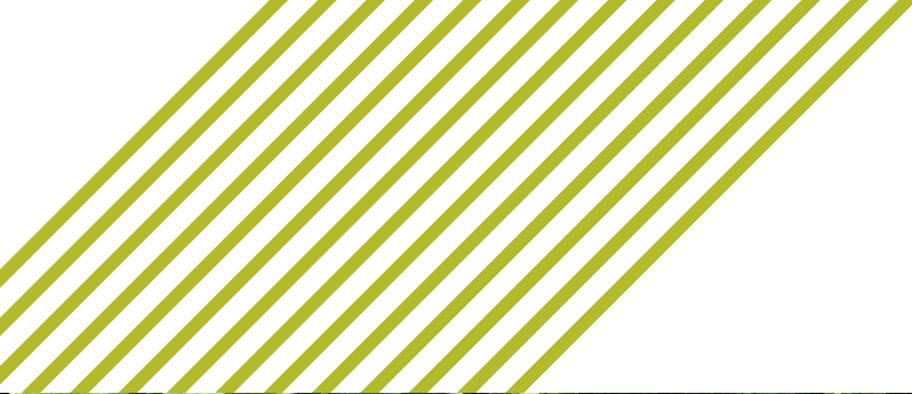
Solutions for environment and development
Soluciones para el ambiente y desarrollo



Sistemas Agroforestales Adaptados
para el Corredor Seco Centroamericano
AGRO-INNOVA



**Suelos Vivos en el marco de acción de
AGROINNOVA: Segunda Versión**





Suelos Vivos en el marco de acción de AGROINNOVA: Segunda Versión





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 está amenazada por tres tipos de factores:

1. Factores ambientales como El Niño-Oscilación Sur (ENOS o Fenómeno de El Niño y de La Niña) y los efectos del cambio climático a nivel global.
2. 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.
3. Factores económicos como altos costos, fluctuaciones de precios, 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 de 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.



Objetivo general del proyecto: Contribuir a mejorar la resiliencia climática y la seguridad alimentaria de los hogares altamente vulnerables de los pequeños productores en América Central.

Objetivo específico del proyecto: 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 y rentabilidad y mejorar la calidad y seguridad alimentaria de las familias altamente vulnerables en el Corredor Seco de Centroamérica.

Para ello, se plantean tres 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 pequeñas productoras y productores.

El proyecto busca fortalecer las capacidades de al menos 3000 pequeños productores y de doce 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, el mejoramiento y la 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 las tecnologías vinculadas al proyecto.

2. Problemática de los suelos en la zona de impacto directo

En el Corredor Seco Centroamericano para el mes de abril del 2019, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y el Programa Mundial de Alimentos de las Naciones Unidas (PMA), indicaron que los eventos climáticos que ocurrían en la región destruyeron más de la mitad de las cosechas de maíz y frijoles, dejando sin reservas de alimentos y afectando la seguridad alimentaria de cerca de 2.2 millones de personas en países como: El Salvador, Guatemala, Honduras y Nicaragua (FAO, 2019 a).

En el CSC concentra, aproximadamente, el 90% de la población de Centroamérica y las principales capitales de esta región geográfica. Habitan más de 45 millones de personas de las cuales un 40% vive en zonas rurales, un 20% de los habitantes de la región se encuentra en pobreza extrema y, se estima que, un 10% de la población sufre subalimentación (FAO, 2019 b).

Alrededor de 1.9 millones de personas en el CSC son pequeños productores de granos básicos, estas familias son productores que cosechan y consumen lo que producen, si la cosecha falla no tienen alimentos de reserva para vender, ni para comer, amenazando su subsistencia hasta la próxima cosecha (Ramírez, 2019).

Otro agravante por considerar es que un alto porcentaje de la tierra en uso agrícola en Centroamérica se encuentra en zonas montañosas con laderas de altas pendientes, terrenos deforestados y suelos erosionados en diversos niveles de afectación. En el CSC, se pronostican pérdidas de hasta 125 millones de dólares o un 30% del valor actual por año en la producción de maíz y frijol antes del final de la década del 2020 (FAO,2012).

Las familias que cultivan estos suelos degradados poseen escasos recursos para mejorar su producción, utilizan prácticas negativas con el ambiente como la roza y quema que aumentan la emisión de gases de efecto invernadero y presentan problemas de vulnerabilidad de sus cultivos y baja productividad; factores que requieren del fortalecimiento de acciones de parte de la institucionalidad nacional y regional, de organizaciones de producción y de organismos multilaterales de la cooperación internacional, en la generación de proyectos y programas que fomenten y fortalezcan la Investigación, el Desarrollo y la innovación (I+D+i), que permitan la implementación de tecnologías agropecuarias y digitales, así como de buenas prácticas agropecuarias (BPA's) en sistemas de producción a pequeña y mediana escala, para hacerlos resilientes y sostenibles ante el cambio climático.



Los problemas de la degradación de los suelos y la desertificación se incrementan con la variabilidad del clima. Según el IPCC en el 2014, las actividades de la agricultura, la ganadería, la silvicultura y los cambios en el uso del suelo contribuyen con el 24% de las emisiones globales de gases de efecto de invernadero (GEI) y a la degradación de suelos.

Considerando lo anterior, la recuperación, la restauración y el mejoramiento de los suelos para gestionar una agricultura resiliente ante el cambio climático se torna en un elemento clave en el marco del proyecto AGROINNOVA, donde la implementación de sistemas agroforestales multiestrato (SAFM) como sistema productivo y como tecnología agropecuaria; así como gestión de metodologías y técnicas desde el enfoque de suelos vivos juegan un papel importante en la adaptación y en la mitigación del cambio climático de los pequeños productores en el CSC.

3. Acciones para mantener los suelos vivos en el CSC

Para el 2020, AGRO-INNOVA inicia sus actividades técnicas y operativas, partiendo de la visión del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, denominada: “Estrategia Suelos Vivos de las Américas”, la cual fomenta la conservación y restauración de los suelos como enfoque clave a la adaptación y mitigación del cambio climático en la agricultura.

El suelo vivo no se considera un elemento estático en los ecosistemas, sino es en sí un ecosistema vivo, dinámico y compuesto por materia orgánica, microorganismos y fauna, en una compleja red de interacciones químicas y orgánicas, donde convergen las redes tróficas edáficas de las que dependen la biodiversidad específica de cada zona.

La agricultura converge entre el trinomio de suelo, agua y biodiversidad, como principales recursos para la producción, donde es vital el equilibrio entre los elementos, para mantener en el tiempo de manera sostenible la producción de alimentos; una labor

que día a día debe crecer, innovarse y tecnificarse de manera que, productores actuales, y nuevas generaciones de productores sigan laborando con mejores condiciones de rentabilidad y produciendo alimentos con mayor calidad nutricional.

En AGROINNOVA, se gestiona el mejoramiento y la restauración de suelos vivos, por medio de la implementación de tecnologías agropecuarias y digitales, así como de buenas prácticas agropecuarias (BPA's), partiendo de los sistemas agroforestales adaptados, los cuales se establecen como un sistema/tecnología que gestiona un diseño ecosistémico de relación de producción agrícola y pecuaria, con especies forestales, en redes e interacciones benéficas y de aprovechamiento de servicios ecosistémicos, para el mejoramiento de la producción y su calidad nutricional; así como la generación de mayor resiliencia de la agricultura ante la vulnerabilidad climática.

Los arreglos vegetativos entre árboles de especies forestales, de uso múltiple y maderable, con cultivos anuales, cultivos perennes, especies forrajeras, frutales, cultivos de hortalizas y granos básicos, entre otras; permiten una amplia diversidad de arreglos que aprovechan y potencializan prácticas que mejoran la conservación y restauración del suelo para una agricultura sostenible en condiciones adversas de sequía.





Entre las principales acciones del proyecto AGROINNOVA, considerando las capacidades institucionales de la red de socios nacionales, de sector productivo y de organizaciones y productores en la región centroamericana, se definen:

- Enfoque de dominios de recomendación para el análisis y determinación del enfoque de modelo SAFM aplicables a las condiciones agroclimáticas locales y territoriales.
Conceptualización de los enfoques SAFM abordando gestión de agua, manejo de suelo, biodiversidad y aumento de productividad y calidad nutricional.
- Estrategia de identificación de tecnologías agropecuarias y digitales y buenas prácticas para la gestión de experiencias de innovación agropecuaria con pequeños productores.
- Modelos de investigación aplicada y transferencia tecnológica para la gestión de parcelas demostrativas como vitrinas tecnológicas en SAFM.
- Enfoque de adopción y escalamiento de experiencias de innovación en SAFM y fortalecimiento de capacidades para los pequeños productores del CSC y las organizaciones de producción a las que pertenecen.
- La incorporación durante el todo el proceso de la familia rural, con principal interés en la mujer y el joven rural como gestores de cambio en la agricultura en la implementación de innovación agropecuaria y promotores de conservar la profesión agropecuaria como actividad primordial en la región.

La implementación del modelo SAFM, permite incrementar la reforestación, preferiblemente con árboles maderables autóctonos de alto valor comercial; implementación de agroforestería en cultivos perenes; árboles de servicio o multipropósito, para sustituir prácticas como la roza y quema que deterioran el suelo y generan erosión, aplicando técnicas para labrar menos las tierras; aumentar la cubierta del suelo; rotar los cultivos anuales con el fin de mejorar la calidad de los suelos a nivel de nutrientes y a nivel microbiológico.

Dentro de estos sistemas productivos, el uso de tecnologías relacionadas con recolección de agua de lluvia, el uso de sistemas eficientes de riego; la producción de bioinsumos, el uso de semillas de variedades resistentes a la sequía; así como la combinación con otros cultivos como raíces, tubérculos, musáceas y frutales; los cuales permiten el mejoramiento de la biodiversidad, de la disposición de nutrientes, de la diversificación de la producción, de la minimización del riesgo y del incremento de la capacidad de resiliencia de los productores y sus familias.

De forma puntual con respecto a las acciones para recuperar, conservar y mejorar el suelo se plantean las siguientes acciones de gestión de suelos vivos:





Acciones para la gestión de suelos vivos en campo desde el proyecto AGROINNOVA

Estrategias de Adaptación

Acción:	Tecnología y buenas prácticas:	Impacto:
Establecimiento de Sistemas Agroforestales Multiestrato, con un diseño equilibrado de técnicas de manejo de suelo en los diferentes estratos.	Establecimiento de modelos SAFM	<ul style="list-style-type: none"> • Generación de microclimas que conserven la humedad, mejoren el suelo, mitiguen el fenómeno de la sequía, provean seguridad alimentaria y aumenten la biodiversidad.
Diseño e implementación de Biofábricas para pequeños productores.	Producción de bioinsumos para la fertilización y manejo integrado de plagas.	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento de disponibilidad de nutrientes para la producción agropecuaria: macroelementos y microelementos. • Disminución de contaminación del suelo por residualidad de partículas de agroquímicos.
Generación y uso de abonos orgánicos para adición de materia orgánica en el suelo	Compostaje, lombricomposta.	<ul style="list-style-type: none"> • Aporta materia orgánica, elementos nutricionales, y microorganismos benéficos al suelo. • Disminuye la erosión y devuelve estructura. • Aporta nutrición y disminuye la residualidad de partículas químicas en el suelo.
Monitoreo de parámetros edáficos relacionados a la producción.	Muestreo e interpretación de análisis microbiológicos, fisicoquímicos y nutricionales del suelo.	<ul style="list-style-type: none"> • Conocimiento del estado actual del suelo. • Planificación del uso de enmiendas, abonos y prácticas de riego. • Planificación de los insumos y bioinsumos a utilizar en el control de enfermedades y plagas.
Uso de sensores climáticos y sensores para detección de multiparámetros en el suelo como temperatura, humedad relativa, horas luz, dirección del viento, precipitación, radiación; a nivel de suelo parámetros como pH, humedad, capacidad de intercambio catiónico.	Tecnología remota para la detección el análisis de datos agrícolas.	<ul style="list-style-type: none"> • Registro y análisis para la mejora en la toma de decisiones con respecto a el estado externo e interno del suelo y los factores que influyen en él como ecosistema.



Uso de la biotecnología para mejoramiento genético de plantas, semillas y animales.	Innovación agropecuaria	<ul style="list-style-type: none"> • Proveer a los pequeños productores agropecuarios del CSC de semillas y plantas, así como pie de cría animal, para mejorar su producción en condiciones controladas y evitando el sobreuso del suelo.
Fortalecimiento de capacidades por medio del acceso a capacitación en línea, aplicativos de consulta y asistencia técnica.	Capacitación Presencial / virtual	<ul style="list-style-type: none"> • Transferencia de información que genere buenas prácticas en productores y técnicos regionales, sobre la gestión integral del suelo, agua y biodiversidad.
Estrategias de Mitigación		
Acción:	Tecnología y buenas prácticas:	Impacto:
Establecimiento de zanjas de conservación, canales de guardia, siembras a contorno, barreras vivas, acequias de ladera, canales de infiltración y terrazas.	Trazado de obras de conservación del suelo y erosión.	<ul style="list-style-type: none"> • Se cuenta con obras de conservación que favorecen la disminución de la erosión y el desgaste de la estructura de pendiente.
Uso de coberturas muertas como residuos de poda, pastos secos; y coberturas vivas como bancos forrajeros, leguminosas en callejones y pastos mejorados.	Manejo de coberturas en el suelo.	<ul style="list-style-type: none"> • Mayor aprovechamiento de la humedad almacenada en el suelo. • Aporte de materia orgánica. • Fijación de elementos como el nitrógeno.
Detección y aislamiento de las cárcavas y sus causas raíz, adición de materia orgánica y uso de coberturas.	Recuperación y control de cárcavas.	<ul style="list-style-type: none"> • Devuelve la estructura del suelo al área impactada, evita que la cárcava agrave su condición.
Uso de implementos de labranza mínima, tracción animal o labranza sin volteo.	Labranza mínima o de conservación.	<ul style="list-style-type: none"> • Mejora la capacidad de infiltración de agua en el perfil del suelo. • Mejora la estructura y fertilidad del suelo.



<ul style="list-style-type: none"> • Reforestación para obtención de subproductos como árboles frutales. • Reforestación para conservación si aprovechamiento como el margen de río, nacientes y quebradas. 	<p>Protección de zonas de alta pendiente.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Evita desastres naturales en épocas de fuertes impactos por lluvia. • Genera microclimas que regulan la temperatura y humedad en la finca. • Colaboran con la fauna y la biodiversidad por ejemplo de las abejas y otras aves y agentes polinizadores.
<p>Rotación de cultivos para romper el ciclo de la plagas y enfermedades, bridan aireación al suelo y disminuir la erosión.</p>	<p>Rotación de cultivos y aparatos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Diversifica la disponibilidad de alimentos para autoconsumo y de productos disponibles para la comercialización en siembras escaladas o planificadas. • Permite alternar cultivos fijadores de nitrógeno, con cultivos demandantes d nitrógeno; creando un equilibrio de aporte la suelo. • Permite que el suelo descanse por ciclo productivo, para que regenere con éxito ciclos nutricionales.
<p>Teledetección de parámetros de humedad y cobertura del suelo por medio del uso de drones.</p>	<p>Tecnología remota para la detección el análisis de datos agrícolas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Innovación tecnología en el acceso a programas digitales al servicio de la gestión de los suelos.
<p>Uso de tecnologías geoespaciales, para la generación de capas de monitoreo en la mejora del suelo y cobertura mediante a implementación de los modelos SAFM.</p>	<p>Tecnología remota para la detección el análisis de datos agrícolas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Innovación tecnología en el acceso a programas digitales al servicio de la gestión de los suelos.

De forma resumida, el proyecto AGROINNOVA, desarrolla acciones para la recuperación, conservación y mejora del suelo de la siguiente manera:





Suelos Vivos en el marco de acción de AGROINNOVA: Segunda Versión

