Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura

FIDA
Invertir en la población rural

Procasur
Cosechando Innovaciones, Sembrando Oportunidades

BITÁCORA

RUTA REGIONAL DE APRENDIZAJE

FO4ACP
Farmers' Organizations for
Africa, Caribbean and Pacific

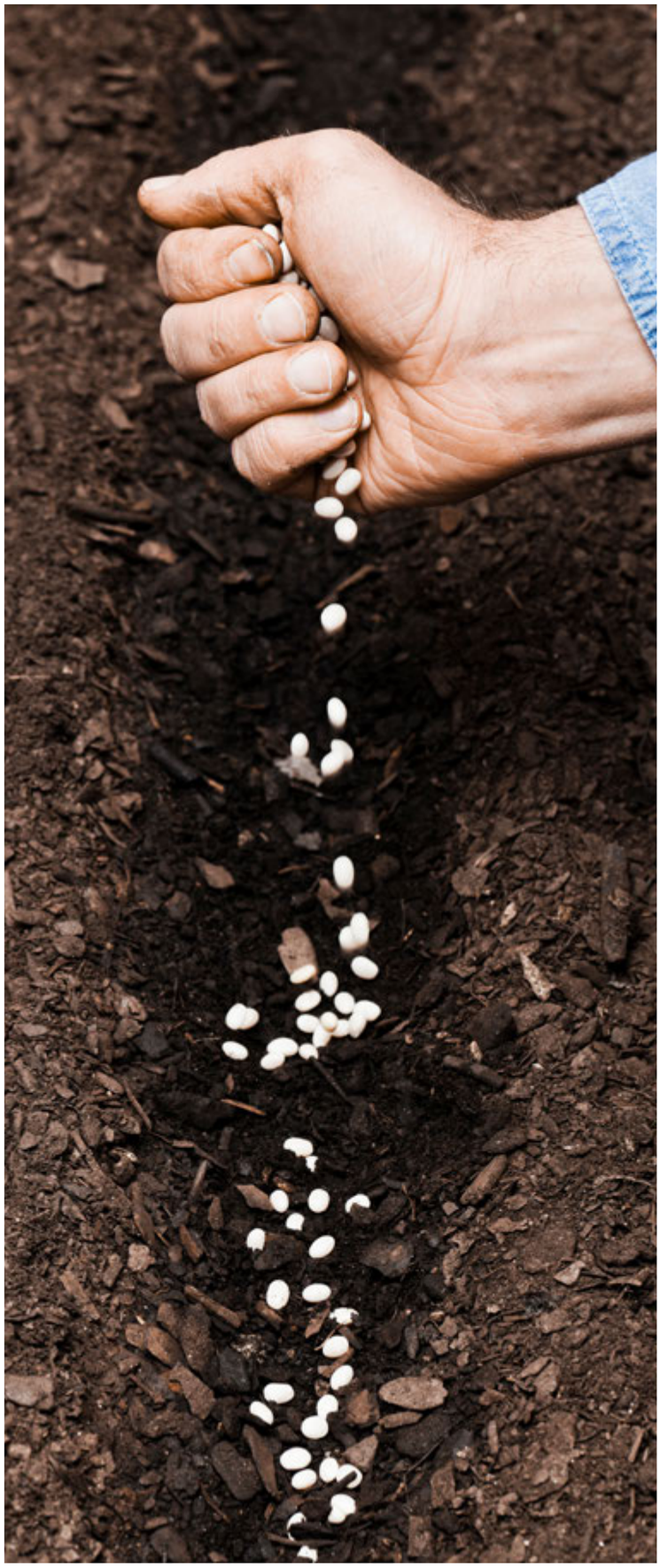
Fortaleciendo las capacidades productivas y de resiliencia climática de las organizaciones campesinas del Caribe para una producción agrícola sostenible

12 al 18 de Noviembre, 2023

BRASIL

BIENVENIDOS/AS

A lo largo de la historia, la palabra "ruta" ha sido sinónimo de aventura y descubrimiento: la Ruta de la Seda, la Ruta del Té, la Ruta del Nilo, la Ruta Inca. Estos famosos viajes llevaron a los aventureros a nuevos horizontes, a lugares exóticos, a mundos diferentes llenos de posibilidades.



Es un placer para PROCASUR y el Programa FO4ACP darles la bienvenida a nuestra propia aventura viajera: la Ruta de Aprendizaje "Fortaleciendo las capacidades productiva y de resiliencia climática de las organizaciones campesinas del Caribe para una producción agrícola sostenible". Le invitamos a un viaje hacia nuevos conocimientos, experiencias exitosas y reveladoras, ideas frescas y soluciones innovadoras.

La Ruta de Aprendizaje es un proceso continuo de aprendizaje en campo durante cinco días, que busca ampliar y diversificar los servicios de asesoría técnica rural, incluyendo y valorando las mejores experiencias y conocimientos de las organizaciones, empresas y Talentos Rurales del país.

Te reunirás con compañeros de viaje para conocer en el campo las buenas prácticas y soluciones aplicadas por los campeones rurales para incrementar las capacidades y competencias empresariales y asociativas promoviendo su participación en las cadenas de valor.

Esperamos que en el transcurso de esta expedición, la experiencia y los conocimientos de todos sean también una rica fuente de aprendizaje. El viento del sur sopla con fuerza, la brújula señala el camino del cambio.

Subamos a bordo, ¡buen viaje!

EQUIPO PROCASUR

Objetivos de la Ruta de Aprendizaje

Aumentar la resiliencia y la capacidad productiva de las organizaciones de agricultores de Belice, Brasil, Cuba, Jamaica, Guyana, Granada, Santa Lucía y San Vicente y las Granadinas mediante la aplicación de prácticas climáticamente inteligentes y el uso de soluciones tecnológicas para catalizar un cambio transformador en sus sistemas de producción.

Qué aprenderemos?

Conocer la tecnología clave en el sector agrícola y las estrategias para desarrollar eficazmente organizaciones de agricultores que garanticen la producción y la calidad, a la vez que hacen frente a los retos de un clima cambiante.

Mejores prácticas para maximizar y mejorar el uso del agua, la conservación del suelo y el uso de energías renovables aplicadas al proceso de producción y transformación de alimentos para minimizar el impacto medioambiental de las actividades agrícolas.

Aportar soluciones valiosas que mejoren la resiliencia y la capacidad productiva y movilizar recursos humanos y financieros para aplicar el plan de innovación.

Explorar las características y los procesos internos utilizados por las organizaciones de agricultores para identificar, abordar y adaptarse a los retos y limitaciones relacionados con el cambio climático, tanto en la producción como en la comercialización, y examinar cómo la tecnología y las prácticas climáticamente inteligentes pueden ayudar a hacer frente a estos retos.

Aprovechar el potencial estratégico de las mujeres y los jóvenes rurales en la transformación tecnológica, ya sea movilizando e integrando sus competencias y talentos en los servicios de producción existentes o promoviendo la creación de nuevas iniciativas de apoyo a los agricultores.

Aprendizaje sobre el terreno

Durante la Ruta de Aprendizaje, conoceremos e intercambiaremos experiencias y buenas prácticas en el desarrollo de empresas rurales, en las que los gestores, líderes y pequeños productores se convierten en formadores.

Experiencias

1 **Desarrollo de soluciones tecnológicas para la captación de agua, distribución de agua y gestión del suelo bajo enfoques y prácticas sostenibles.**

- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa Semiárido / Petrolina Pernambuco)
- Escola Família Agrícola -EFA de Sobradinho
- Instituto Regional da Pequena Agropecuária Apropriada -IRPAA

2 **Producción orgánica, transformación y agro-procesamiento, producción sostenible, comercialización y acceso a mercados.**

- Central da Caatinga
- Cooperativa Agropecuária Familiar de Canudos, Uauá e Curaçá

3 **Soluciones prediales y asociativas para la inclusión de energías renovables no convencionales (solar, biomasa, eólica, etc.).**

- Cooperativa de Produtores Rurais de Monteiro Ltda. (CAPRIBOM)

4 **Reutilización del agua, conservación y/o recuperación de suelos, sistemas agroforestales, procesamiento de bioinsumos.**

- Instituto Nacional del Semiárido (INSA) - (Campina Grande -Paraíba)

Agenda

LUGAR Y FECHA	HORA	ACTIVIDADES
Domingo, 12 de noviembre Petrolina a Juazeiro	**09:30 - 16:30**	• Llegada del participante a Petrolina y traslado a Juazeiro.
	17.00 - 18.00	• **Sesión inaugural de la Ruta del Aprendizaje** ◦ Bienvenida y palabras de apertura ◦ Presentación de los participantes
	18:00 – 19:30	• **Contexto: Cambio Climático y O.C** ◦ Introducción a la metodología, casos anfitriones y agenda. ◦ Cambio Climático en el Semiárido, organizaciones campesinas y políticas públicas ◦ Feria de experiencias
	20:00 - 22:00	• Cena
Lunes, 13 de noviembre <u>Experiencia:</u> EMBRAPA, Petrolina	**06:30 - 07:30**	• Desayuno
	07:30 - 08:30	• Traslado desde Juazeiro a Petrolina
	08:30 - 09:00	• **Presentación del contexto: el Semiárido y los recursos naturales - fines económicos y sociales**
	09:00 - 12:40	• **Soluciones escalables para abordar el cambio climático: gestión del suelo para la recolección de agua**
	12:40 - 13:30	• Almuerzo en Embrapa
<u>Experiencia:</u> Escuela Familia Agrícola, Sobradinho	**13:30 - 14:15**	• Traslado a Sobradinho
	14:15 - 17:00	• **Alternativas tecnológicas para abordar el cambio climático**
	17:00 - 17:30	• Refresco
Auditorio del Servicio Territorial de Apoyo a la Agricultura Familiar - SETAFI	**17:30 – 18:15**	• Traslado a Juazeiro
	18:15 – 20:00	• **Intercambio de experiencias entre FO4ACP y FO4LA: COOPONTAL y La Caatinga Central**
	20:00 – 21:30	• Cena

LUGAR Y FECHA	HORA	ACTIVIDADES
Martes, 14 de noviembre **Experiencia:** **Centro de Formación Dom José Rodrigues, Vargem da Cruz, -IRPAA-**	**06:30 - 07:30**	• Desayuno
	08:00 - 08:30	• Traslado desde Juazeiro a Vargem da Cruz
	08:30 – 10:30	• **Desarrollo y experimentación de tecnologías sociales para la convivencia con la zona semiárida, Instituto Regional de Pequeña Agricultura Apropiada -IRPAA-**
	10:30 - 11:00	• Refresco
	11:00 - 13:00	• Continuación de la visita al Centro de Formación Dom José Rodrigues, Vargem da Cruz, -IRPAA-
	13:00 - 14:00	• Almuerzo en el Centro de Capacitación, IRPAA
Experiencia: Embalse comunitario de Rancharia	**14:00 – 14:30**	• Traslado a la localidad de Rancharia.
	14:30 – 16:30	• **Saneamiento comunitario y reutilización total de aguas residuales.**
Uauá	**16:30 – 17:30**	• Traslado a Uauá
	17:30 – 18:00	• Refresco
	18:00 – 19:30	• **Taller de Planes de Innovación**
	19:30 – 20:00	• Alojamiento en Hotel Brasil
	20:30 – 21:30	• Cena

LUGAR Y FECHA	HORA	ACTIVIDADES
Miércoles, 15 de noviembre **Experiencia:** **COOPERCUC, Uauá**	06:30 - 07:15	• Desayuno
	07:15 - 07:30	• Traslado a Coopercuc
	07:30 - 10:00	• Agricultura ecológica e inclusión de energías renovables en procesos agroindustriales
	10:00 - 10:30	• Refresco
	10:30-12:30	• Taller de Análisis de Soluciones (agua y suelo)
	13:00 - 14:30	• Almuerzo
Experiencia: Parque Estatal Canudos, Canudos	14:00 – 14:30	• Traslado a Belém de San Francisco
	14:30 – 16:30	• Visita técnica al Parque Estatal Canudos: Experiencia en la recuperación de suelos desertificados
Hotel de pueblo/ cafe pingo, Belén de San Francisco	16:30 - 19:30	• Continuar traslado a Belém de San Francisco.
	19:30 - 20:30	• Alojamiento en Village Hotel Belém
	20:30 - 21:30	• Cena en Café Pingo
Jueves, 16 de noviembre Café Pingo, Belém de San Francisco	06:30 - 07:00	• Cena
	07:00 - 11:00	• Traslado a Monteiro
CAPRIBOM, Auditorio	11:00 - 12:30	• Taller de Planes de Innovación
	13:00 - 14:30	• Almuerzo
Experiencia: Cooperativa de Productores Rurales Monteiro-CAPRIBOM-	14:30 - 17:00	• Visita a Unidad Agroindustrial y a dos propiedades de mediano y pequeño tamaño.
	18:00 - 19:30	• Alojamiento en Hotel: Posada Seu Tião, Posada Xavier, Posada Poemas
	20:30 - 21:30	• Cena

LUGAR Y FECHA	HORA	ACTIVIDADES
Viernes, 17 de noviembre Monteiro	06:30 - 07:00	• Desayuno
	07:00 - 07:30	• Traslado al Municipio de Prata
Boa Vista	07:30 - 09:30	• Tecnología de reutilización de agua combinada con paneles fotovoltaicos
	09:30 - 11:30	• Traslado a Campina Grande
Campina Grande	11:30 - 12:30	• Acomodación en hotel
<u>Experiencia:</u> INSA, Campina Grande	12:30 - 13:30	• Almuerzo
	13:30 - 16:30	• Visita a Estación Experimental - Investigación científica para abordar el cambio climático, enfoques y estrategias, Instituto Nacional del Semiárido -INSA-
	16:30 - 17:00	• Refresco
	17:00 - 18:00	• Presentación de Tecnología Desaladora de Agua
	18:00 - 18:30	• Traslado al hotel Ibis.
	20:30 - 22:00	• Cena
Sábado, 18 de noviembre INSA, Auditorio, Campina Grande	06:30 - 07:15	• Desayuno
	07:15 - 07:45	• Transferencia al INSA
	08:00 - 09:00	• Taller de Análisis de Soluciones (energía y biodiversidad)
	09:00 - 10:30	• Taller de Planes de Innovación
	10:30 - 11:00	• Refresco
	11:00 - 12:00	• Presentación Planes de Innovación
	12:00 - 12:30	• Evaluación de la Ruta Regional de Aprendizaje
	12:30 - 13:00	• Comentarios finales y cierre
	13:00 - 14:00	• Almuerzo
Regreso del resto de participantes a sus países de origen		

Lista de participantes

País	Nombre	Organización	E-mail
Belice	**Cesar Abdias Mesh**	Sayab Farmers Group	sayabfarm@gmail.com
Belice	**Tanisha Orellana**	Bomba United	tanishasosa@yahoo.com
Brasil	**Luiz Vicente Facco**	COPROFAM/Confederación Nacional de los Trabajadores Rurales Agricultores -CONTAG-	faccoluiz@gmail.com
Brasil	**Joí Dos Santos Nascimento**	CORPOFAM/Cooperativa Mista dos Cafeicultores de Barra do Choça e regiao -COOPERBAC-	Joy.tec.agropecuaria@gmail.com
Brasil	**Cleiton Alves Medeiros**	COPROFAM/Cooperativa de Desenvolvimento Agropecuario e extrativista do Pontal -COOPONTAL-	alvesmedeirosc@gmail.com
Cuba	**Alexander Quesada Orta**	Cooperativa Jesús Menéndez	
Cuba	**Martin Alonso Gómez**	Cooperativa Reynaldo Manning	
Cuba	**Luis Enrique Vivanco Sánchez**	Cooperativa Niceto Pérez	
Guyana	**Andrew De Freitas**	Pomeroon Beekeepers Association	andrewdefreitas@gmail.com
Guyana	**Veronica Farias**	Medicine From Trees/ Grenada Network of Rural Women Producers	veronicafarias27@gmail.com
Grenada	**Nichole Fleming**	Genesis Value Added Nutmeg	Nicholefleming31@gmail.com
Grenada	**Martin Antoine**	Grenada Co-operative Nutmeg Association	martinantoine93@gmail.com
Grenada	**Rick Edwards**	CANROP/Grenada Network of Rural Women Producers	grenrop23@gmail.com
Jamaica	**Nicola Aschute**	Golden Grove Farmer's Association	jhonaschutes@gmail.com
Jamaica	**Anthony Grant**	Ebony Park Agro-Cooperative	tonygrant_jam@yahoo.com
Santa Lucia	**Luwesha Nurse**	Micoud Chocolate Company	luwealysha@gmail.com
Santa Lucia	**Jovan Beausoleil**	Black Bay Farmers and Consumers Co-operative	jovansadoo9@gmail.com
San Vincente y las Granadinas	**Joylyn Ann Lampkin**	CANROP/Saint Vincent and the Grenadines Network Womens	enterprisesvginc@gmail.com

Representantes de FIDA y FAO

Nombre	Organización	Carga	Correo electrónico
Marco Marzano de Marinis	FIDA	Especialista técnico global líder	m.marzano@ifad.org
Paola Nacamulli	FIDA	Consultor técnico	paolanaca@hotmail.com
Pedro De Jesús Boareto	FAO	Coordinador del Programa FO4ACP para los Caribes	Pedro.Boareto@fao.org
María Ignacia Hadad	FAO	Especialista en análisis económico y políticas públicas.	Maria.Hadad@fao.org
Nicolás Lázaro	FAO	Oficial joven profesional	nicholas.lazarus@fao.org
Marjorie Campbell	FAO	Asistente de Programa FO4ACP	Marjorie.Campbell@fao.org
Equipo PROCASUR			
Juan Moreno	Procasur	Presidente	jmoreno@procasur.org
María José Araya	Procasur	Coordinación general	mjaraya@procasur.org
Egnaldo Xavier	Consultor Procasur	Coordinación técnica	egnaldoxavier@car.ba.gov.br
Pablo Olmeño	Procasur	Coordinación metodológica	polmeno@procasur.org
Javiera Flores	Procasur	Coordinación logística	jflores@procasur.org
Denise Cardoso	Consultora Procasur	Coordinación logística	denise@coopercuc.com.br

Guía del Plan de Innovación

El desarrollo del Plan de Innovación tiene como objetivo apoyar a los participantes en la capitalización de los conocimientos adquiridos durante la Ruta de Aprendizaje, transformando estos conocimientos en acciones prácticas que mejoren y refuercen el rendimiento de las organizaciones de agricultores y pescadores.

El Plan de Innovación pretende ayudar a consolidar los resultados e impactos actuales de las actividades y recursos, añadiendo valor a las iniciativas existentes y apoyando los esfuerzos en curso a diferentes niveles.

El Plan de Innovación debe apoyar a las organizaciones de agricultores para fortalecer sus capacidades asociativas y empresariales, entre la implementación y adopción de mecanismos y herramientas innovadoras aprendidas durante la Ruta.

Al final de la Ruta

Taller de Planes de Innovación

Los participantes elaborarán el borrador del plan que desean desarrollar para adoptar una buena práctica que les permita mejorar sus capacidades asociativas o empresariales.

Durante la Ruta

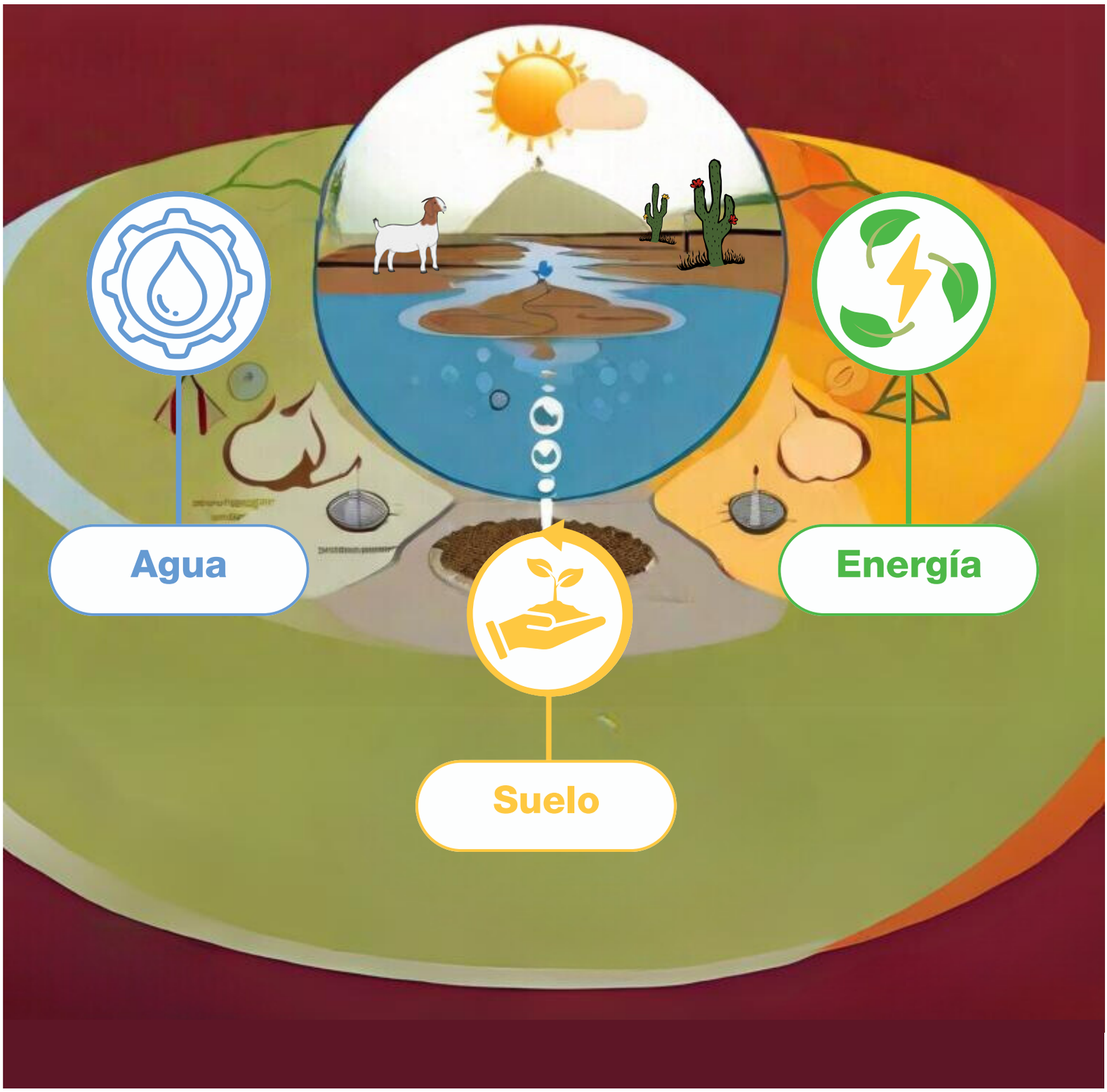
Talleres de Análisis de Casos

Espacios de trabajo internos que nos permitan identificar las lecciones aprendidas de cada experiencia y las posibles buenas prácticas que podamos replicar en nuestros contextos.

Le invitamos a participar en la elaboración de su Plan de Innovación para conseguir mejoras e innovaciones en cada una de sus organizaciones.

Del mismo modo, te invitamos a buscar sinergias y colaboraciones con los demás participantes de la Ruta, para mantener activa una comunidad de aprendizaje e intercambio.

SOLUCIONES TECNOLÓGICAS PARA LA RESILIENCIA CLIMÁTICA



AGUA

Tipo solución: Captación de agua en suelo

Nombre de la solución: Represa subterránea

Objetivos: Incrementar la capacidad de acumulación y almacenamiento de agua de lluvia, bajo condiciones de escasa precipitación pluvial, incrementando la disponibilidad de agua durante el ciclo del cultivo.

Descripción: La técnica de almacenamiento de agua, mediante el uso de represas subterráneas es utilizada en agricultura en situaciones de limitada disponibilidad de agua superficial que impide la construcción de embalses en superficie.

El sistema de almacenamiento y conservación del agua subterránea consiste en acumular agua de lluvia, proveniente de escorrentía superficial, de dos maneras: 1) acumulación superficial y 2) acumulación subterránea con el objetivo de incrementar la capacidad de producción de alimentos.

Ubicación y selección del suelo: La capacidad de retención de agua en el suelo es factor determinante para la implementación de esta técnica. La profundidad entre 0,4 a 0,5 m, es indispensable para mantener el agua por más tiempo. La mayoría de las represas subterráneas son construidas sobre lechos de ríos o arroyos, utilizando muros de piedra rejuntados con cemento y mortero de arena.

Respecto a la construcción, las represas tienen una altura no superior a 5 m. desde la cama hasta el nivel de superficie. Las dimensiones varían entre 10 a 15 m de largo con 5 m de ancho. Para el muro o tabique de impermeabilidad dentro del aluvión preexistente, se utilizan entre otros, los siguientes materiales:

- Muro de piedra rejuntado con mortero de cemento y arena;
- Muro de ladrillo con mortero de arena y cal;
- Muro de arcilla compactada;
- Muro de lámina de plástico o capa de membrana hasta la superficie de la presa.

El sistema de captación y almacenamiento de agua tiene los siguientes componentes:

1. Zona de captación (AC). La superficie de terreno representada por una pequeña cuenca hidrográfica está formada por divisorias topográficas y freáticas; tiene como objetivo captar el agua de lluvia de escurrimientos superficiales y dirigirlos a través de drenajes naturales o artificiales hacia el área de almacenamiento o siembra.
2. Zona de exploración con estiaje o agricultura de plantación (AP). Es el área representada por la cuenca hidráulica de la presa. Al momento de formarse el sistema, esta área se sedimenta cubriendo las áreas aledañas, permitiendo simultáneamente almacenar un mayor volumen de agua en los macroporos aluviales, logrando una mayor cubrir una mayor área de producción.
3. Muro de presa (PA). El propósito es interceptar el flujo de agua superficial y subterránea, dando lugar a la formación y/o elevación del nivel freático del suelo.

Aguas abajo de cada una de estas presas, se construye una cisterna para almacenar el exceso de agua de la presa. En esta cisterna, el tanque de almacenamiento (TA) se encuentra subterráneo, regularmente cubierto por un material impermeabilizante. Este aljibe cuenta con dos sistemas de filtración, uno interno al TA y otro aguas arriba, en la presa subterránea, así como aireadores para la circulación interna del aire.

Costo y recursos

Aproximadamente USD 3.000 (El costo de una represa subterránea varía de acuerdo con las condiciones locales)

Ventajas

Este método muestra las siguientes ventajas:

- Algunos resultados demuestran un almacenamiento promedio de agua subterránea por presa de 500 l/m3, utilizando una presa con capacidad de almacenar 1.317,9 m3 favoreciendo la irrigación de cultivos entre 0,6 y 0,90 ha.
- Una represa requieren un mantenimiento de bajo costo pero continuo para evitar la erosión, sedimentación, infiltración, el crecimiento de árboles y daños causados por insectos o animales.
- Permite disponer de un volumen de agua superior a la demanda de cultivos agrícolas y/o crianza de animales, asegurando el suministro de agua, especialmente durante el período seco, mejorando productividad y los ingresos de los productores.

Grado de complejidad

La construcción de pequeñas represas de acumulación de agua lluvia no conlleva complejidades. Se utilizan materiales y recursos naturales locales, los procedimientos de construcción y los requerimientos técnicos de topografía, sistema hidráulico y suelo, para las cimentaciones para un proyecto de pequeña escala en general son simples. La amplia base de una presa de tierra distribuye la carga sobre los cimientos.
Comparativamente es una técnica que requiere poca inversión y activos fijos tangibles para los pequeños productores.

Fuentes:

- Porto, E.R.; Vivallo Pinare, Ag.; Wllllams Fuentes, C.O.; Silva, A De S.; Lopes, L. H. De O. Pequenos agricultores V: métodos de execução de sistemas integrados de produção agropecuária (SIP). Petrolina, PE; EMBRAPA-CPATSA, 1990.
- Stephens, T. Manual sobre pequenas barragens de terra. Guia para a localização, projecto e construção. Roma; FAO, 2011.

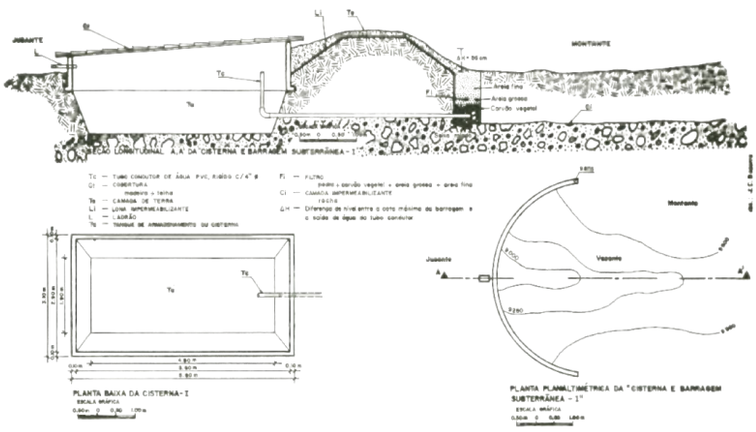


FIG. 10. Corte longitudinal de uma barragem subterrânea tipo CPATSA (SAES-BS).

AGUA

Tipo solución: Tratamiento de agua grises

Nombre de la solución: Bio Agua

Objetivos: Incrementar la disponibilidad de agua para riego de cultivo y crianza de animales.

Descripción: La reutilización de aguas grises puede representar más de la mitad del uso de agua residenciales, transformándose en una alternativa de suministro de agua para enfrentar periodos de escasez con fines de riego. Para ello se utiliza una tecnología en la que la biodegradación de la materia orgánica se produce por una población de microorganismos y lombrices insertadas en las capas filtrantes del sistema y, al hacerlo, se reducen los principales contaminantes de las aguas grises.

En un hogar de cinco personas se generan aproximadamente 250 litros de aguas grises al día. Esto representa una producción de alrededor de 90 mil litros de agua al año, lo que equivale a casi dos tanques de producción o nueve camiones cisterna con una capacidad de 10 m^3 de agua. La idoneidad de esta tecnología de reutilización de aguas grises, está definida por criterios, directrices y estándares de calidad que buscan garantizar que se lleve a cabo de forma sostenible y segura desde aspectos sanitarios y medioambientales.

Las aguas grises que se tratarán en el biofiltro se componen de agua de la cocina y de las duchas. El biofiltro está precedido por una caja separadora de grasas de mampostería, dotada de tubería de entrada y salida de PVC, estando precedida por un tanque de almacenamiento de aguas grises tratadas.

El biofiltro tiene un flujo descendente, estando compuesto por una capa inicial de cantos rodados, seguida de piedra triturada, arena lavada, astillas de madera y humus. Las aguas grises tratadas pasan luego al tanque de almacenamiento cubierto para evitar la incidencia de la luz y la consiguiente proliferación de algas, mosquitos y larvas o, y seguridad.

Dentro de la misma idea tecnológica, se desarrolló el Jardin Filtro que imita un área natural inundada (pantano, marisma, etc.), donde las plantas adaptadas a áreas saturadas de agua (técnicamente llamadas macrófitas acuáticas) y los microorganismos asociados con las raíces de estas plantas trabajan juntos para eliminar nutrientes y contaminantes de una manera natural.

- Para una residencia de hasta cinco residentes, básicamente, un Jardín Filtro es un pequeño lago (5 m de largo x 2 metros de ancho x 0,5 m de profundidad) que está impermeabilizado por una geomembrana flexible (EPDM o Vinilo) y cubierto en la parte superior e inferior con manta geotextil tipo Bidim.

- El lago se rellena con una capa de grava gruesa (nº 2 o 3) en el fondo, y una capa de arena gruesa en la parte más superficial. En la fase arenosa del sistema se añaden plantas ornamentales adaptadas a zonas inundadas. Se instalan tuberías y conexiones de PVC de manera que las aguas residuales a tratar entren por la parte superior y el líquido tratado salga por el lado opuesto en la parte más profunda.

- El nivel del agua en el sistema es controlado por un conjunto de tuberías, en forma de tubería, conocidas como “monje”. Para evitar que materiales gruesos y grasas penetren en el medio filtrante del Filter Garden, previamente se añade al sistema de tratamiento una caja de retención de sólidos y una trampa de grasas. La Figura 11 muestra una representación esquemática de un Filter Garden y una fotografía de un sistema instalado.

Costo y recursos

USD 1.000

Ventajas

Este método muestra las siguientes ventajas:

- Es una tecnología basada en la naturaleza que sigue los principios de los sistemas de “humedales artificiales” o “tratamiento de la zona de raíces” incrementando la sustentabilidad de la producción de alimentos.
- La tecnología puede ser utilizada para ampliar el acceso a saneamiento básico y uso de prácticas sostenible en comunidades rurales.
- El biofiltro garantiza la reutilización segura de los efluentes tratados, con un valor significativo en áreas con limitaciones de acceso al agua y nutrientes agrícolas mejorando la productividad y la seguridad alimentaria.

Grado de complejidad

La tecnología de biofiltros diseñados para aplicaciones en pequeñas producciones agrícolas tiende a ser relativamente simple, asequibles, fáciles de construir y mantener. Implica el uso de materiales locales y tecnología sencilla para reducir costos y complejidad, para que los propios agricultores puedan gestionarlos sin requerir una capacitación técnica especializada.

Fuentes:

- CARLOS LAÉCIO EVANGELISTA FRANCA; MIRIAM CLEIDE CAVALCANTE DE AMORIM; NELCI OLSZEVSKI; CLÉRISON DOS SANTOS BELÉM. Uso de água cinza tratada na irrigação de frutícola no semiárido: Aspectos legais e qualidade do solo. Revista Verde 17:3 (2022) 167-177.
- WILSON TADEU LOPES DA SILVA, CARLOS RENATO MARMO, JOANA CASTURINA DA SILVA, EDILSON PEPINO FRAGALLE. 20 anos do Saneamento Rural na Embrapa Instrumentação: do Básico ao Ambiental. DOCUMENTOS 72. EMBRAPA. 2021

AGUA

Tipo solución: Extracción de agua

Nombre de la solución: Bomba de agua popular (BAP)

Objetivos: Bombear agua para la producción de alimentos y/o bebedero de animales, sin consumo

Descripción: Es una tecnología simple y altamente resistente para bombear agua de tantos pozos nuevos o en desuso, que contribuye a disminuir el uso de combustible fósil, electricidad y costes de reparación en la propulsión de agua en profundidades de hasta 100 metros, logrando captar aguas subterráneas “cristalinas” con contenidos variables de sal, utilizables para el consumo de animales, producción de hortalizas y uso general en la casa.

Esta tecnología permite disminuir el daño por erosión provocada por las aguas salinas corrosivas en las piezas de hierro sumergidas y las partes en la base de la bomba, siendo resistente a los iones agresivos del agua. Las piezas metálicas sumergidas son de acero inoxidable o latón. Los demás están fabricados en nailon o GRP (polímero reforzado con fibra de vidrio). Las tuberías y conexiones por las que sube el agua son de PVC. El diseño del pistón Volanta, la turbulencia y las fuerzas moleculares del agua son suficientes para permitir un bombeo perfecto. El lubricante para el pistón es el agua. El pistón BAP no requiere mantenimiento y garantiza la extracción segura de agua durante años.

Y no hay posibilidad de que impurezas de la superficie penetren en el pozo tubular,. La entrada del pozo todavía está sellada con piezas roscadas y la varilla de bombeo pasa a través de una junta de presión.

Según las normas oficiales, un pozo con un caudal inferior a 1.000 litros por hora debe considerarse seco. No merece la pena instalar ninguna motobomba, lo que en realidad tiene su razón técnica. Sin embargo, para una comunidad sin otra fuente de agua, o que apenas cuenta con agua potable para consumo humano, y carece de agua para abrevar a los animales, para regar un huerto y para uso doméstico, representa una crueldad no activar un pozo, que puede tal vez suministre 1.000.000 de litros de agua por hora. Las distintas familias que bombean producen más agua en un día de la que puede transportar un camión cisterna (con una calidad del agua cuestionable).

Ventajas

Esta tecnología de bombeo de agua muestra las siguientes ventajas:

- A diferencia del agua superficial, el agua extraída a decenas de metros de profundidad no presenta ninguna contaminación orgánica. No requiere filtrado ni adición de cloro.
- Debido a que la base del BAP, un bloque de hormigón, se vierte exactamente encima de la perforación, quedando a un nivel superior en relación al terreno circundante incrementando la presión.
- Permite el rehúso de pozos con un caudal inferior a 1.000 litros por hora, considerado seco.
- Las piezas de cierre del pozo no corrosivas, permite un acceso rápido y sencillo al pistón de la bomba para su reparación.
- A diferencia de las bombas manuales del tipo brazo o palanca lateral, el BAP está equipado con un pesado volante de gran diámetro, 1,60 metros, que, tras el impulso inicial, mantiene el bombeo constante, con poco esfuerzo y sin tener que girar el cuerpo y provocar así dolores de espalda. Incluso los niños y las personas mayores pueden utilizarlo con facilidad. Además, se puede añadir un contrapeso al volante en relación con las varillas, lo que reduce el impulso inicial y mantiene la rotación más suave.

Grado de complejidad

La implementación del sistema BAP es una solución simple y escalable por familias rurales, que permite reemplazar las veletas de viento, electrobombas centrífugas o motores a combustible, por un equipo fácil de usar para aprovechar el agua relativamente poco profunda y de bajo caudal.

Fuentes:

- ASA. Bomba d'Agua Popular. Tecnologias Sociais para Convivência com o Semiárido – BAP. Série sobre Estocagem de Água para Produção de Alimentos. Junio, 2013.

Tipo solución: Captación de agua en estanque

Nombre de la solución: Cisterna Calçadão y Exurrada

Objetivos: Cosecha del agua de lluvia para la producción de alimentos y/o bebedero de animales.

Descripción: La tecnología brinda acceso a agua para la producción de alimentos, mediante la implementación de cisternas de placa capaz de almacenar 52 mil litros, con un área de captación de agua de lluvia de 200 m² que provoca el escurrimiento de agua, de la misma forma que sucede en un arroyo que lleva agua. La cisterna cuenta con una mampostería compuesta por una pared, filtros y tuberías, para bloquear, dirigir y drenar el agua lluvia que cae en el terreno. La superficie se construye con placas y ladrillos cerámicos con ocho huecos a un nivel superior al aljibe.

Ubicación y selección del suelo: La calidad de suelo no es factor determinante para la implementación de esta tecnología. El espacio requerido para la cisterna es de 8 m. de diámetro y 1.8 m de profundidad, suficiente para recibir el agua desde la zona de captación (10 x 20 m.). Se requiere ubicar la zona de captación de escorrentías en un plano más alto, para que el agua fluya, según el nivel natural, hacía el aljibe.

El sistema está formado básicamente por una zona de captación (Ac), un tanque de almacenamiento de agua (Ta) y un sistema de filtración (St) para garantizar una mayor potabilidad del agua. El aljibe es construido (Ta) escavando 1.8 m, cuidando regularizar y nivelar la profundidad, considerando la pendiente del terreno. La construcción de paredes se realiza en corte vertical utilizando placas y ladrillos cerámicos, el techo de material impermeabilizante y filtros, uno fuera del tanque de almacenamiento, en la zona de captación, y otro dentro de la Ta, de donde se debe recolectar el agua

Costo y recursos

USD 2.000

Ventajas

Esta tecnología de captación y almacenamiento de agua de lluvia muestra las siguientes ventajas:

- La forma de tronco piramidal de las cisternas optimiza el volumen de agua evaporada (a menos de 2.0 mm).
- Las cisternas pueden dimensionarse según factores que directa o indirectamente influyen en ella, como datos de precipitación, número de personas de la familia, período de uso del almacenamiento de agua, etc.
- Estas cisternas están diseñadas para recolectar y almacenar agua de lluvia, lo que reduce la carga sobre los sistemas de suministro de agua, para uso hogar y productivo contribuyendo a la conservación de recursos hídricos.
- Es una medida efectiva para capturar el agua de lluvia en áreas de riesgo de inundaciones o con problemas de drenaje.

Grado de complejidad

La construcción de cisternas es una técnica de complejidad intermedia, pero accesible a todos los niveles de productores, en vista de que, utiliza materiales locales y recursos de fácil acceso en los territorios rurales. Para garantizar la calidad del agua requiere mantenciones periódicas en el flujo de agua, filtros e impermeabilidad de la cisterna.

Fuentes:

- Araujo, J. B. C.; Pimentel, J. C. M.; Cavalcanti Junior, A. T.; Maia, C. W. C. P.; Silva, C. N. Da; Santos, M. E. C. M. Dos; Alves, A. M. C. Implantação de cisterna calçadão em área de quintal produtivo. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2018.
- Porto, E.R.; Vivallo Pinare, Ag.; Wlllams Fuentes, C.O.; Silva, A De S.; Lopes, L. H. De O. Pequenos agricultores V: métodos de execução de sistemas integrados de produção agropecuária (SIP). Petrolina, PE; EMBRAPA-CPATSA, 1990.

Cisterna Calçadão

Cisterna Exurrada

AGUA

Tipo solución: Captación de agua en suelo

Nombre de la solución: Método Guimarães Duque

Objetivos:

Aprovechar las superficies inclinadas para el aprovechamiento in situ del agua de lluvia, bajo condiciones de escasa precipitación pluvial.

Utilizar volúmenes de aguas de escorrentía, provenientes de áreas cuya superficie ha sido previamente determinada, para satisfacer la demanda de cultivos y pastos.

Descripción:

Se trata de una técnica de bajo costo ampliamente utilizada en la agricultura que depende de las precipitaciones pluviales. Consiste en una metodología que modifica la superficie del suelo antes de la siembra, de manera que el espacio entre las hileras de cultivo actúe como una zona de captación de agua. Esta zona cuenta con una pendiente que aumenta el escurrimiento superficial y dirige el agua hacia la porción de suelo donde se encuentra el sistema radicular de las plantas.

Ubicación y selección del suelo: La capacidad de retención de agua en el suelo es factor determinante para la implementación de esta técnica; por eso, un suelo de textura media, con buena estructura y buen drenaje, sin obstáculos para el laboreo agrícola, con profundidad mayor de 0,5 m, es indispensable para el éxito de la misma.

El proceso de creación de surcos para la captación de agua, implica retirar el disco frontal de un arado reversible de tres discos. Se realiza en terrenos con laderas cuya pendiente natural no excede el 5%. Los surcos se construyen con un espaciado de 1,5 metros. Este método es aplicable a la mayoría de los tipos de suelo y se emplea principalmente en el cultivo de maíz, termitas, sorgo, ricino, yuca, algodón y cultivos perennes.

La captura y conservación de agua en el suelo aumenta la autonomía en la producción agrícola y permite la planificación en función del potencial de la propiedad. Aunque suele aplicarse principalmente en cultivos perennes, se ha adaptado para cultivos anuales mediante el uso de surcos equidistantes con dos planos inclinados entre surcos consecutivos. El primero forma el borde del surco y sirve como zona de plantación (Ap), mientras que el segundo, más amplio, conecta la parte superior del primer surco con la parte inferior del segundo, formando la zona de captación. Sin embargo, presenta la limitaciones productivas en el espaciado entre los surcos consecutivos.

Otra alternativa conocida como el método "W" consiste en la creación de crestas anchas y estrechas alternadas en líneas de contorno. En este sistema, los camellones con amplios planos inclinados funcionan como zonas de captación, los estrechos actúan como zonas de plantación, y los surcos entre los camellones se utilizan como zonas de almacenamiento. La proporción entre las zonas de captación y de plantación es de 2:1, lo que garantiza el suministro de agua necesario para el cultivo por cada unidad de área de siembra.

Ventajas

Este método muestra las siguientes ventajas:

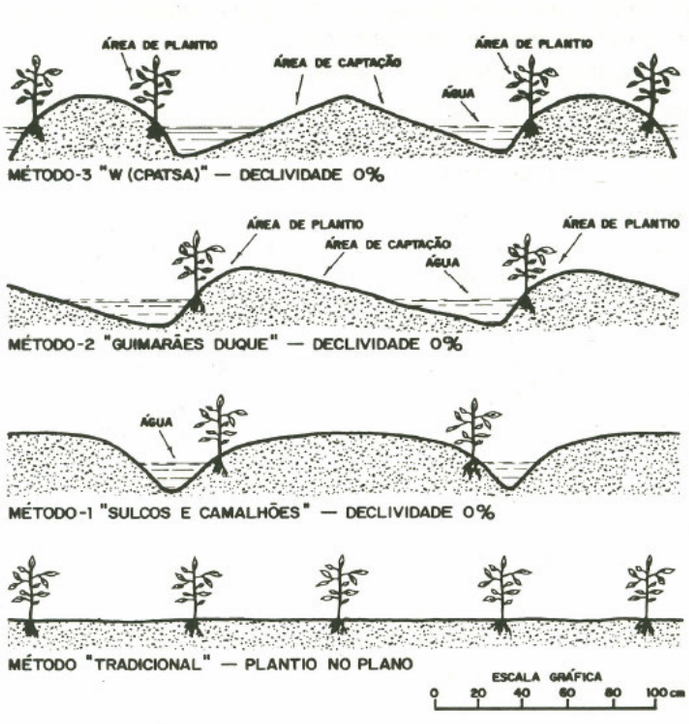
- Se estima que la implementación del Método Guimarães Duque emplea un promedio de 1,6 h/ha utilizando tractor. Esto representa una reducción del 50% en el tiempo empleado por hectárea, en relación al sistema tradicional de arado total, además de los beneficios que proporciona almacenar el agua de lluvia en el perfil del suelo, haciéndola disponible para el cultivo.
- Demarcación clara entre la zona de plantación y la zona de captación, permitiendo la compactación de esta última para aumentar la producción de escorrentía superficial;
- Colocación de dos hileras de plantas por cama; dependiendo del ancho del área de plantación, permite elegir la disposición para diferentes tipos de cultivos;
- La forma simétrica del sistema facilita la mecanización mediante tractor o tracción animal; Se adapta a cualquier espacio.
- Diversas alternativas tecnológicas para crear la técnica de captación de agua de lluvia "in situ".

Grado de complejidad

La captación de agua de lluvia in situ, es una técnica simple y accesible a todos los niveles de
productores, en vista de que, tradicionalmente, algunos ya efectúan prácticas de preparación
del suelo como el arado y rastrado mecánico.

Fuentes:

- Barbosa, J. Teixeira, L. Captação de água de chuva para cultivos de milho e feijão caupi. Petrolina, PE; EMBRAPA, 1999.
- Porto, E.R.; Vivallo Pinare, Ag.; Wlllams Fuentes, C.O.; Silva, A De S.; Lopes, L. H. De O. Pequenos agricultores V: métodos de execução de sistemas integrados de produção agropecuária (SIP). Petrolina, PE; EMBRAPA-CPATSA, 1990.



AGUA

Tipo solución: Sistema comunitario de tratamiento de aguas residuales

Nombre de la solución: SARA (Saneamiento Ambiental y Reutilización del Agua) y cisternas de producción asociadas a sistemas de energía fotovoltaica

Objetivos: Se trata de un sistema conjunto de tratamiento de aguas grises y fecales, que utiliza mecanismos físicos y biológicos en tres etapas: preliminar - retención de grasas; secundaria - biodegradación de la materia orgánica en un reactor UASB; y terciaria - desinfección por radiación solar. El término UASB descrito en la literatura significa "Upflow Anaerobic Sludge Blanket" o reactor anaerobio de flujo ascendente.

Descripción: El modelo de sistema adoptado se basa en una composición similar a la ideada por el INSA - Instituto Nacional do Semiárido y descrita por Mayer, et al. (2021)

La única diferencia estriba en el tamaño de las estructuras, que están diseñadas para satisfacer colectivamente la demanda de una escuela rural, un asentamiento o una aldea, de forma colectiva y con una gestión asociativa.

El tratamiento comienza con la retención de grasas mediante sifón en trampas de grasa -al menos una por hogar-, así como la retención de arenas por sedimentación y la retención de sólidos, ambas en un arenero provisto de rejilla, lo que se caracteriza como tratamiento preliminar. A continuación tiene lugar el tratamiento secundario, que consiste en la eliminación de la materia orgánica por degradación microbiana en medio anaerobio, en el interior del reactor UASB (reactor anaerobio de flujo ascendente), dotado de estructuras de separación de las fases para mantener los sólidos en el interior del reactor, la expulsión de gases a través de un suspiro y la evacuación del líquido a través de un vertedero seguido de tuberías hacia las balsas de pulido. Aquí es donde tiene lugar la última etapa: el tratamiento terciario, que consiste en la eliminación de patógenos (desinfección) mediante radiación solar bajo exposición de cinco a siete días. El sistema aquí descrito tiene capacidad para tratar hasta 10.000 litros diarios, producidos por unas 100 personas. Además del dimensionamiento específico, la red de recogida difiere para cada situación. Además de las estructuras ya mencionadas, responsables del tratamiento propiamente dicho, el sistema cuenta con estructuras auxiliares, como: cajas de paso para la convergencia de las redes de recogida; tanques de inspección; tanques de ecualización; y tanques de reutilización.

Costo y recursos

USD 30.000 para 22 famílias

Ventajas

Este sistema muestra las siguientes ventajas:

Permite el tratamiento comunitario de las aguas residuales, evitando la acumulación de aguas estancadas, responsables de (la proliferación de enfermedades humanas o no humanas), la contaminación del suelo y los malos olores, permitiendo el reciclaje de agua y nutrientes, y reduciendo el impacto ambiental.

Fuentes:

- Información resumida del manual "Sistemas de tratamiento de aguas residuales y reutilización de aguas agrícolas, una contribución al saneamiento básico rural", publicado por Victor Leonam, et al, 2023.

AGUA

Tipo solución: Tratamiento de aguas grises y fecales

Nombre de la solución: Tratamiento de aguas grises y fecales

Objetivos:

Difundir, en el ámbito del proyecto Dom Helder Câmara (PDHC), el cultivo de palma forrajera, resistente a la Cochonilha-do-Carmim, en la región semiárida brasileña, utilizando agua para irrigación localizada, basada en la tecnología SARA (Saneamiento Ambiental y Reutilización del Agua) y cisternas de producción asociadas a sistemas de energía fotovoltaica, con el objetivo de reducir la vulnerabilidad hídrica de la agricultura familiar en la región semiárida y proporcionar un saneamiento adecuado a las áreas rurales, con la continuidad de la producción agrícola y la mejora de la renta de las familias agricultoras.

Descripción:

En 9 estados se plantaron 111 campos de palma forrajera, asociados al sistema SARA (palma regada con aguas residuales tratadas por SARA) y cisternas de producción (palma regada con agua de cisternas de producción), todos ellos utilizando energía solar fotovoltaica.

El sistema de tratamiento funcionaba a escala unifamiliar y consistía en una trampa de grasas, un tanque de ecualización, un reactor UASB y estanques de pulido. El efluente tratado se enviaba al sistema de reutilización, compuesto por un depósito, una motobomba y un sistema de riego localizado (Meyer et al, 2020).

La tecnología fue presentada para patente por el INSA, con vistas a protegerla para su difusión en la región semiárida brasileña. También ha sido reconocida por la Organización de las Naciones Unidas (ONU), a través de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), como un caso de "Gran Empuje para la Sostenibilidad", como alternativa tecnológica aplicable a políticas públicas que resuelven el problema del saneamiento en áreas difusas, y también aumentan la producción agrícola y la renta familiar, contribuyendo a mejorar la calidad ambiental.

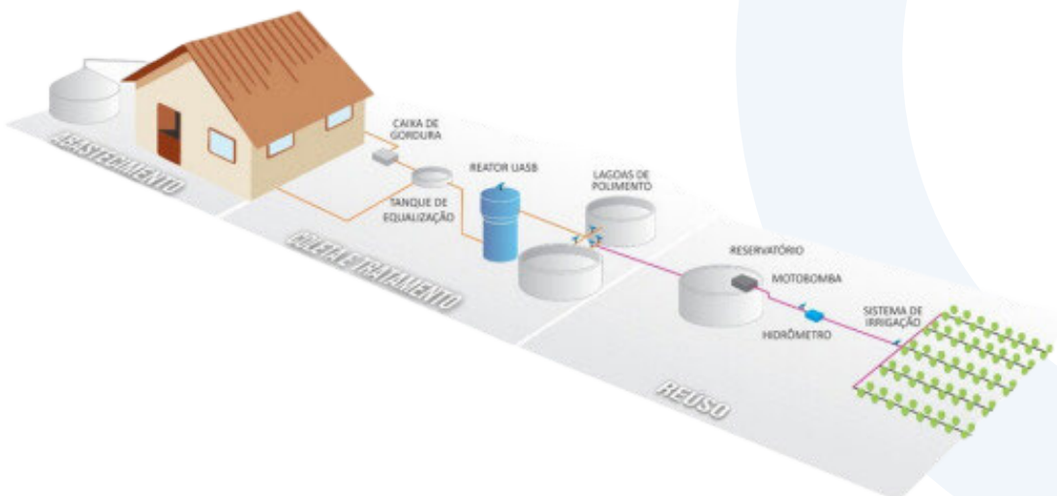
Los resultados mostraron que esta tecnología promueve una reducción satisfactoria de los niveles de materia orgánica, preserva los nutrientes necesarios para el crecimiento de las plantas y reduce la concentración de microorganismos patógenos. Como resultado, disponemos de un efluente de calidad satisfactoria que puede utilizarse para regar cultivos forrajeros, madereros, cereales y árboles frutales.

Ventajas

Este sistema muestra las siguientes ventajas:

- Una alternativa potencial a la vulnerabilidad hídrica en la región semiárida
- "El agua de reuso producida puede ser utilizada para uso irrestricto en la agricultura, desde que la parte aérea de los cultivos se encuentre lejos del nivel del suelo y las plantas sean abastecidas de agua a través de un sistema de irrigación localizada" (Mayer et al, 2020).

- "El sistema de tratamiento de alcantarillado y reutilización agrícola propuesto atiende a las necesidades de los agricultores familiares de la región semiárida brasileña en lo que se refiere a la falta de alcantarillado sanitario y al aumento de la cantidad de agua disponible en la propiedad para fines agrícolas" (Mayer et al, 2020).



Fuentes:

- Mayer, et al, 2020. Tratamento de esgoto na zona rural visando ao reúso agrícola no semiárido brasileiro. DOI: https://doi.org/10.36659/dae.2021.023
- https://www.gov.br/insa/pt-br/assuntos/noticias/a-tecnologia-sara-frente-a-problematica-da-vulnerabilidade-hidrica-no-semiarido
- https://repositorio.cepal.org/items/89eb1376-1100-4cd4-b02d-224179a14963

ENERGÍA

Tipo solución: Generación de biogás

Nombre de la solución: Biodigestor

Objetivos: Aprovechar los residuos de materia orgánica animal, agrícolas, o de procesos industriales, para la producción de biogás y bio fertilizantes.

Descripción: Un biodigestores es un sistemas que permite la descomposición anaeróbica de la materia orgánica por medio de microorganismos, en ausencia de oxígeno, para la producción de biogás con el fin de ser aplicado a procesos de producción de energía eléctrica, actividades productivas, procesos industriales, así como para satisfacer la demanda de hogar. También, permite la producción de abonos orgánicos y bio fertilizantes que pueden utilizarse en la producción de alimentos.

Existen diversos tipos de biodigestores (de laguna cubierta o de lona (tipos tubulares), biodigestores de flujo ascendente (tipo UASB) y reactores de mezcla completos (tipo CSTR)) que difieren en sus rangos operativos, control de procesos, dilución de residuos y tiempo de retención de la materia y residuos.

El sistema de producción de biogás y bio fertilizante tiene los siguientes componentes:

- Carga: Los residuos orgánicos son cargados por medio de tanque anterior o de carga, dependiendo del tipo de biomasas.
- Digestor: El digestor es alimentado con el material orgánico, donde sucede la mezcla de la biomasa.
- Gasómetro: El tanque con gasómetro asegura el almacenamiento del Biogás producido.
- Descarga: El digestado de salida son acumulados por medio de tanque posterior o de descarga de bio fertilizantes.

De acuerdo a la eficiencia, robustez y seguridad en la biodegradación de los residuos de interés, un biodigestor produce:

- Energía: El biogás puede ser utilizado para producir energía eléctrica y/o puede ser utilizado para actividades productivas y hogar.

- Fertilizante: puede ser esparcido en las áreas productivas, como fertilizante, o ser separado en fracción sólida y líquida -además de poder ser enriquecido como compuesto organomineral.

Ubicación y selección del suelo: El biodigestor debe estar cercano al hogar, en un área sin sombra y árboles circundantes. Debe ubicarse a una distancia entre 12 y 20 metros de distancia del hogar, cuidando la circulación de vientos, para evitar el olor generado por la fermentación. Así como, la distancia menor para una mayor eficiencia de la distribución del biogás.

Respecto a la construcción, el tamaño y tipo de biodigestor dependerá de la cantidad de materia orgánica disponible y del uso previsto (doméstico, agrícola o industrial). Algunos biodigestores de pequeña escala en Brasil se construyen en circunferencia con un diámetro de 3 m. y, a una profundidad de 2 m. Conectado con dos zanjas de 16 cm de ancho, en lados opuestos de las paredes del digestor al sistema de carga de materia prima y la caja de descarga de estiércol y biofertilizantes.

Costo y recursos

USD 900

Ventajas

Esta tecnología muestra las siguientes ventajas:

- Su principal ventaja es el uso de fuente de energía renovable para la producción de calor, electricidad o como combustible para maquinaria agrícola. A partir de la gestión de residuos y desechos orgánicos, los pequeño productores reducen las emisiones de gases de efecto invernadero y evitan la contaminación ambiental de agua y suelo que podría resultar de su eliminación inadecuada.
- El uso eficiente de un biodigestor permite a los pequeños productores generar ingresos adicionales, derivados de la disminución de gastos relacionados al consumo de energía en la producción, disminuyendo la dependencia por combustible. Barichello et al. (2015), muestra que pequeñas propiedades pueden alcanzar ahorros de energía de 1700 kWh a 5000 kWh mensuales.
- El bio fertilizante utilizado en la producción de frutas, hortalizas y plantas forrajeras ha demostrado incremento en el rendimiento de cultivos, contribuyendo a la sustitución de fertilizantes químicos y/o compuestos orgánicos que se obtienen fuera de la producción.
- El biogás utilizado para fines domésticos como cocinar, iluminación y calefacción tiene el potencial de aumentar el poder económico de los pequeños productores y mejorar las condiciones sanitarias básicas en zonas rurales.

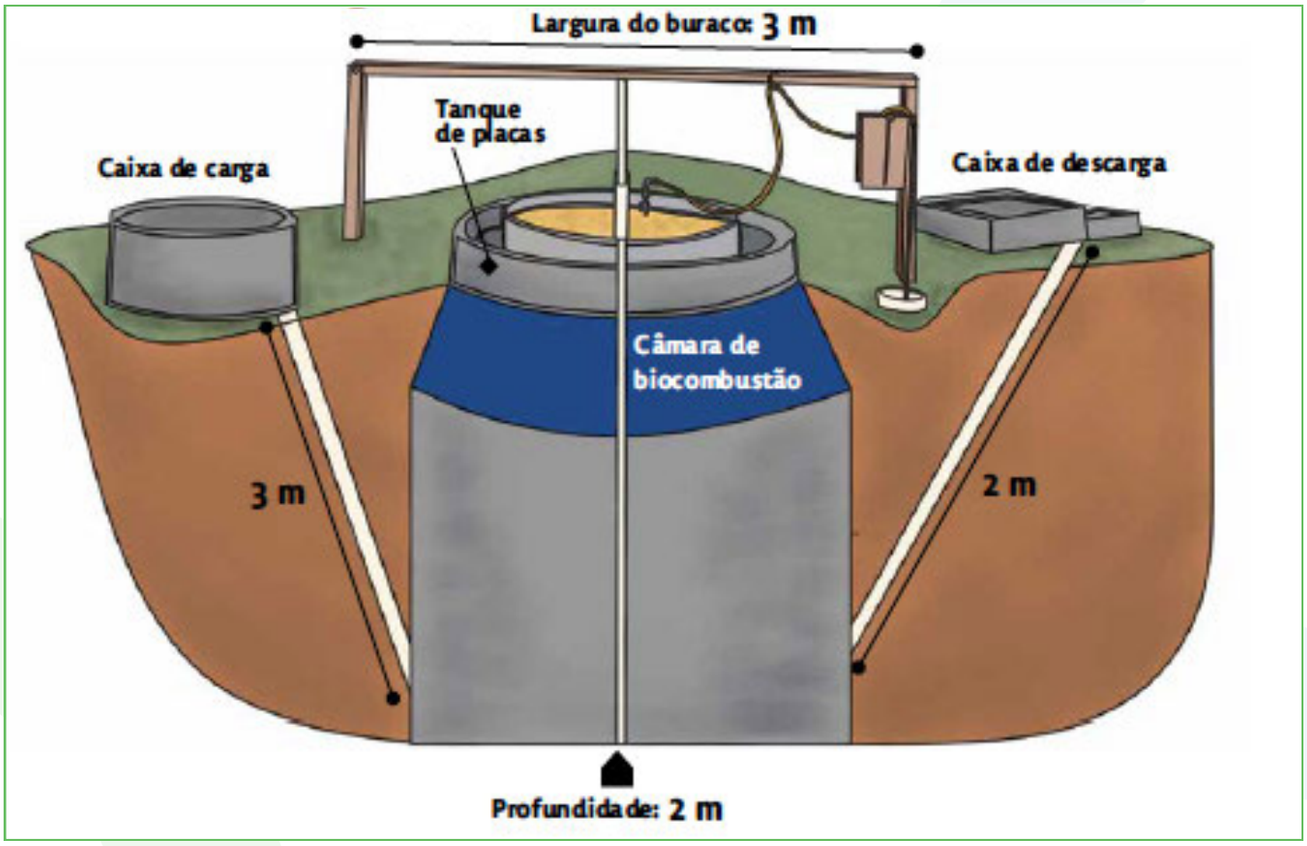
Grado de complejidad

La complejidad de un biodigestor puede variar de las necesidades y recursos disponibles. Los biodigestores pequeños, diseñados para uso doméstico o en pequeñas producciones, tienden a ser más simples en su construcción. La complejidad aumenta al incorporar los sistemas de control, la alimentación de materia orgánica y mantención del biodigestor.

Fuentes:

- GOMES DE MENEZES et al. O Papel dos Biodigestores na Agropecuária para Mitigação das Mudanças Climáticas: Uma Análise dos Benefícios Ambientais. EMBRAPA, 2023.
- PROJETO PRÓ-SEMIÁRIDO. Construção e Manutenção de Biodigestor. Bahía, Brasil; 2023

Estructura del Biodigestor



ENERGÍA

Tipo solución: Generación de energía solar

Nombre de la solución: Sistema fotovoltaico

Objetivos: Conversión de la luz solar en energía eléctrica y térmica.

Descripción: Los sistemas fotovoltaicos se componen de paneles solares, que son dispositivos diseñados para convertir la energía solar en electricidad mediante células fotovoltaicas. Estas células son responsables de captar la luz solar y transformarla tanto en energía eléctrica como en térmica. A diferencia de los métodos convencionales de generación de electricidad que se basan en la inducción electromagnética para producir corriente alterna en el circuito, la conversión fotovoltaica ocurre directamente cuando la luz solar interactúa con los electrones y componentes de las placas, generando corriente continua.

- En el caso de un sistema fotovoltaico autónomo (off-grid), como el utilizado para el riego agrícola, se requieren componentes adicionales, como un regulador de carga, una batería o un conjunto de baterías, y un inversor de corriente continua a corriente alterna.

- Por otro lado, cuando se conecta a la red eléctrica (on-grid), se necesita un inversor solar para transformar la energía eléctrica generada por el panel solar de corriente continua (CC) en corriente alterna (CA). Además, se incorpora un medidor bidireccional que registra la electricidad generada por el panel solar y permite que el excedente de energía retorne a la red eléctrica.

- La electricidad adicional inyectada en la red se convierte en "créditos de energía", que pueden ser utilizados en momentos de poca luz solar, como durante la noche o en días nublados, o en los próximos meses. Esto resulta en una reducción de los costos de electricidad, un aumento en la competitividad de las empresas rurales y un fortalecimiento de los ingresos y la sostenibilidad de los proyectos.

Aplicaciones tecnológicas que aprovechan la luz solar

- Aqualuz: Tecnología orientada al tratamiento de cisternas, que solo usa la luz solar, sin necesidad de sustancias químicas, filtros sofisticados o intervenciones en la cisterna. Su montaje solo requiere 10 minutos, con un uso diario durante 20 años, y su mantenimiento solo requiere agua y jabón. La tecnología consiste en una caja de acero inoxidable cubierta por un vidrio y una simple tubería conectada a la cisterna.

- Destilador solar: Es un prototipo robótico (DSR) de bajo costo y fácil de manejar, con un sistema de rastreo solar, destinado a aplicaciones residenciales, de laboratorio e industriales, para la destilación de agua. El equipo se compone de cuatro partes fundamentales: canaleta receptora; tubo absorbente; sistema robótico de movilidad de la antena y sistema de refrigeración del condensador.

- Desalinizador solar: Esta tecnología promueve la destilación solar eliminando completamente todas las sales, metales pesados, bacterias y microbios presentes en el agua contaminada, así como diversos pesticidas, debido a las altas temperaturas y a la radiación ultravioleta. Al final del proceso, se realiza fácilmente una reconstitución simple de las sales para su uso como agua potable.
- Secador solar: Se compone de una pieza que desempeña simultáneamente la función de recoger la energía solar y de servir de cámara de secado, donde la radiación solar incide directamente sobre el producto colocado en el secador. El aire se calienta y la circulación se realiza por convección natural, lo que resulta en un rápido y de bajo costo.

Costo y recursos

- El costo de un sistema de energía solar fotovoltaica residencial (incluyendo instalación y materiales) es de aproximadamente USD 3.600, considerando el uso de un generador de 3,46 kWp instalado en una residencia con un consumo promedio mensual de 372,6 kWh.

- Con una inversión de alrededor USD 35.000 en un sistema solar fotovoltaico, es posible obtener un sistema comercial con una generación de energía esperada de 585.000 kWh por mes. Con un costo de mantenimiento de USD 4.150 y la depreciación del 1,5% en el primer año y el 0,7% del coste de adquisición en los años restantes (25 años vida útil).

Ventajas

Esta tecnología muestra las siguientes ventajas:

- Su principal ventaja es ser una tecnología que aprovecha la fuente del sol, reduciendo las emisiones de CO2 en la producción de alimentos y el hogar, en particular en lugares con indisponibilidad de la red eléctrica convencional.
- Reduce significativamente los costos de energía a lo largo del tiempo. Incluso, generar ingresos adicionales para las familias al vender el exceso de energía a la red eléctrica.
- Tiene una vida útil de 25 años y requieren poco mantenimiento. Generalmente, solo necesita limpieza y verificar que estén funcionando correctamente.
- La tecnología fotovoltaica está en continua mejora haciendo la tecnología, cada vez más eficientes y asequible para las familias rurales.

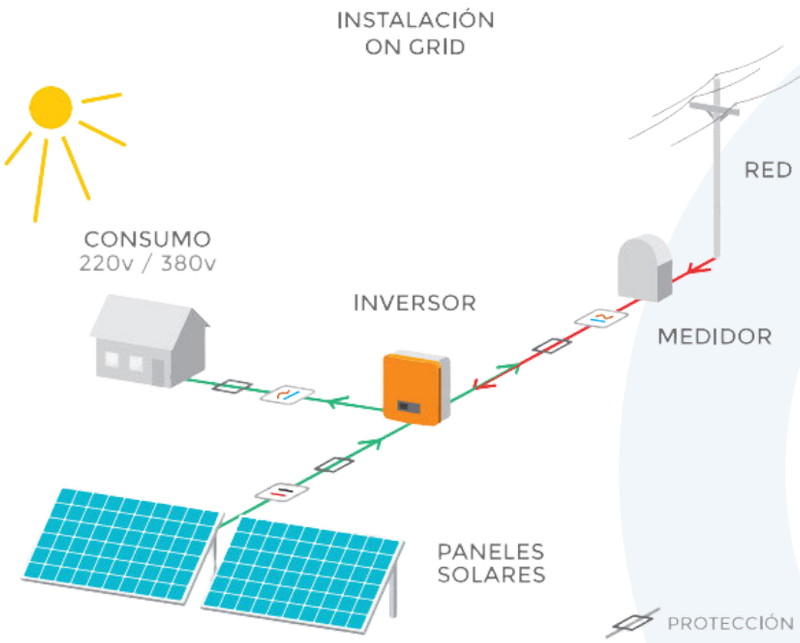
Grado de complejidad

La adopción de tecnología de paneles fotovoltaicos se considera relativamente accesible, debido a su simplicidad y beneficios ambientales. Sin embargo, la inversión inicial en la compra e instalación de paneles fotovoltaicos puede ser un obstáculo para la mayoría de los agricultores con recursos limitados. También, el acceso a asesoramiento técnico, disponibilidad de suministros necesario para la instalación y mantenimiento, así como la existencia de políticas de apoyo, representan un desafío para la adopción de esta tecnología.

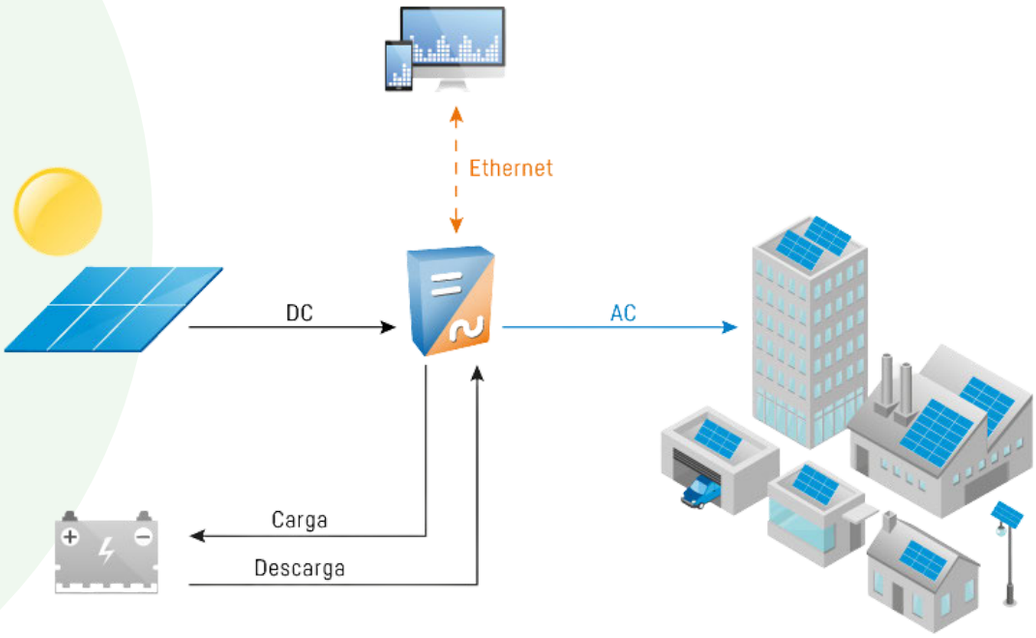
Fuentes:

- RENOVA-SEMIÁRIDO. Cartilla Energía Solar. https://renovasemiarido.insa.gov.br/

ON-GRID



OFF-GRID



SUELO

Tipo solución: Conservación y manejo de suelo y bosque

Nombre de la solución: Agrocaatinga: Sistema Agroforestal – SAF

Objetivos: Incrementar la capacidad de fertilidad de suelos y mejorar la resiliencia de la producción de alimentos.

Descripción: El SAF permite la consolidación de una agricultura sustentable y biodiversa orientada a la producción de hortalizas, frutas, madera y crianza de animales. En el ámbito ambiental, contribuye a aumentar la fertilidad del suelo, disminuye la presión por ampliar sistemas de captación y almacenamiento de agua con fines productivos y reduce las emisiones de gases de efecto invernadero, al fijar carbono en las plantas que conforman el SAF.

A nivel de prácticas productivas el SAF permite que los pequeños agricultores adopten y mejoren el uso y manejo de los recursos naturales. Al utilizar especies perennes y/o nuevas especies en asociación con diferentes cultivos agrícolas, permite ampliar la crianza de animales en un mismo espacio, consolidando la producción.

A nivel de sostenibilidad económica de la pequeña producción agrícola, la adopción de las prácticas, técnicas y tecnologías SAF adaptadas por pequeños productores está contribuyendo al ahorro en mano de obra, el desarrollo de nuevos conocimientos e innovaciones con la incorporación de cultivos adaptados al territorio, la consolidación y diversificación de la producción con un crecimiento por la demanda de productos agroecológicos.

El SAF aplicado a la región semiárida, conocida como Agrocaatinga, es una estrategia de convivencia como el Bioma Caatinga, y una forma de producción agrícola, donde se intercalan plantas del bosque nativo de la Caatinga con plantas de interés de la familia, creando nuevas posibilidades de producción de alimentos para consumo humano y animal. Esta práctica permite cambiar la realidad de consumo, ampliando las condiciones para que la familia garantice la alimentación dentro de la propia unidad familiar, haciendo más resiliente la actividad con la introducción y mantenimiento de plantas estratégicas que contribuyan a la eficiencia del suelo, y que exijan una menor necesidad de agua, manteniendo la fertilidad del suelo y las condiciones necesarias para mitigar los factores de riesgo ambiental.

Para implementar un SAF en la región semiárida, la selección de áreas para la siembra debe priorizar parcelas planas o ligeramente inclinadas. Adopten prácticas de conservación, tales como siembra en curva de nivel. El inventario forestal da preferencia a Caatinga y especies adaptadas de rápido crecimiento. La elección de los cultivos agrícolas es guiada por criterios técnicos y económicos, tomando en cuenta la tradición agrícola del núcleo familiar, el valor relativo de los productos, la demanda alimentaria y nutricional y la capacidad de uso de la tierra.

Las plantas arbustivas de Caatinga, adaptadas o incluso exóticas, se disponen en hileras dobles o simples de al menos 3,0 mx 2,5 m, espaciadas entre 12 y 17 m, con una densidad de hasta 800 plantas/hectárea. Los cultivos intercalados se instalan con sistemas de irrigación, proporcionando un mejor aprovechamiento del área y los recursos naturales.

El SAF prevé el uso de insumos externos mínimos, con preferencia por productos de origen orgánico, descartándose insumos externos químicos (sintéticos), que buscan imitar lo más posible el funcionamiento de la dinámica natural de la Caatinga que se produce a través de la sucesión de especies. Esto significa entender que las plantas viven integradas en la naturaleza y cada una tiene su lugar, espacio y duración.

La materia orgánica durante todo el proceso productivo es generada por la caída constante de hojas y ramas de las plantas (especialmente en la estación seca). En SAF esto ocurre de dos maneras: 1) con el desplazamiento del mantillo de los campos y otras áreas; 2) con la plantación de especies destinadas a la poda para que realicen esta función dentro del propio sistema. Este componente es responsable de varios beneficios como la prevención de la erosión, el mantenimiento de la humedad del suelo, favorece los microorganismos benéficos y proporciona más nutrientes a las plantas, actuando sobre su crecimiento y productividad de la biomasa. Algunas de estas plantas se reproducían mediante semillas, partes aéreas e incluso raíces.

Las hileras dobles se establecen con orientación a una sombra adecuada para los cultivos intercalados entre las hileras, coincidiendo con la dirección de los vientos dominantes y constantes, favoreciendo el movimiento de masas de aire en los diferentes estratos de vegetación, reduciendo los problemas fitosanitarios. La Caatinga tiene mecanismos de renovación natural, con constantes entradas y salidas de plantas en los sistemas y, para mantener esa misma dinámica, se utilizan prácticas de podas y raleos de la Caatinga, introducción de especies nativas y exóticas en los claros, y diferentes prácticas, como apicultura, producción de palma forrajera, yuca entre otros cultivos.

Costo y recursos

Los costos van a depender de las condiciones locales y de las especies a ser utilizadas.

Ventajas

Esta tecnología muestra las siguientes ventajas:

- El SAF ofrece ventajas para la agricultura familiar permitiendo un uso adecuado del suelo, mayor producción por unidad de superficie, aumento de ingresos, reducción del riesgo de plagas y enfermedades
- Es una herramienta eficaz en el uso y manejo de recursos naturales, al conservar agua y mejorar la calidad del suelo, lo que es esencial para evitar la degradación de las tierras y la pérdida de la capacidad de producción agrícola.
- El SAF contribuye a la adopción de prácticas agrícolas sostenibles, técnicas de conservación del suelo y nuevas formas de utilizar los recursos naturales de manera más eficiente, para incrementar la producción, productividad agrícola y generación de ingresos de las familias.
- Es un mecanismo eficaz de captura de carbono, lo que contribuye a la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero, promueve la conservación de la biodiversidad de los ecosistemas locales y aumenta la resiliencia de los sistemas de producción a los efectos adversos del cambio climático.

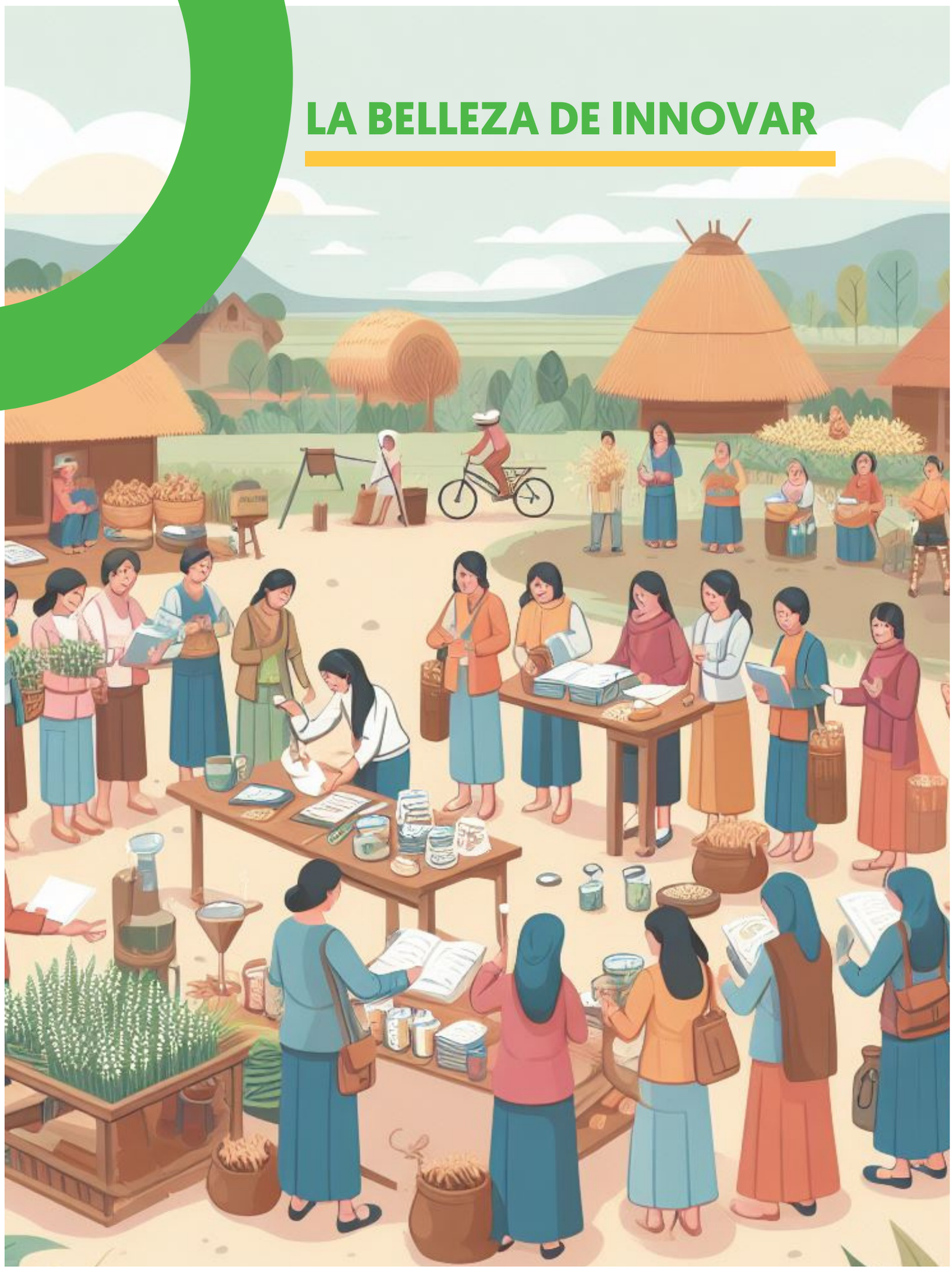
Grado de complejidad

La adopción de SAF se considera relativamente accesible, debido a su simplicidad y beneficios ambientales. Sin embargo, requiere especial cuidado en la elección de las variedades de especies a implementar, así como en la definición del manejo utilizado en la formación y manejo de los cultivos, para garantizar su sostenibilidad.

Fuentes:

- SEMIARIDO VIVO. Sistema Agroflorestal – SAF Da Fazenda Xique Xique. Caderno de Casos Semiárido Brasileiro. Coleção de Experiências Daki – Semiárido Vivo.

LA BELLEZA DE INNOVAR



A través de la RA tendremos la oportunidad de reconocernos en el otro, de mirar con relación a la experiencia en Brasil cómo lo estamos haciendo en nuestras propias organizaciones, comunidad y territorios. Aprenderemos nuevas formas de mirar y de hacer y para que nuestro esfuerzo tengo un efecto significativo involucraremos a más personas y organizaciones en un movimiento de cambio favorable para las mujeres y los hombres del mundo rural.

La RA le permitirá a cada equipo u organización participante desarrollar un plan de innovación, en el que se conceptualiza y operativizan cambios positivos para su quehacer. A continuación presentamos algunos conceptos básicos relativos a la innovación rural, esperamos que estos puedan servir de apoyo a la elaboración de los planes de innovación.

La innovación rural es un fascinante proceso social mediante el cual surgen nuevas ideas y prácticas que buscan mejorar la vida de las personas del campo. Más allá del desarrollo tecnológico, la verdadera innovación en las zonas rurales se construye desde las bases, a partir de las necesidades y sueños de sus pobladores.

Son las propias comunidades, las organizaciones de pequeños productores, jóvenes, mujeres, indígenas, personas con discapacidad, etc. las que impulsan las soluciones más apropiadas para sus realidades. Sus innovaciones están enraizadas en el conocimiento tradicional, pero se reinventan constantemente incorporando nuevas visiones y herramientas. Así surgen innovaciones en las formas de organizarse, de producir, de acceder a mercados, de adaptarse al constante cambio.

Innovar en el campo es un proceso continuo de imaginación, prueba y error, aprendizaje colectivo. No surge de fórmulas preestablecidas, sino de la sabiduría y el compromiso de sus habitantes por construir un futuro mejor. Cuando se valora ese bagaje local es cuando la innovación rural da sus mejores frutos.

Estas pocas páginas buscan entregar conceptos básicos y recomendaciones prácticas sobre cómo impulsar procesos de innovación rural, considerando ejemplos y desafíos relevantes para el contexto latinoamericano y lo que aprenderemos durante la Ruta de Aprendizaje a implementarse en Brasil.

¿Qué es la innovación rural?

La innovación rural es la introducción de un nuevo o significativamente mejorado producto, servicio, proceso, método de comercialización u organización, entre muchos otros, que genera valor y beneficios concretos para resolver problemas sociales, ambientales y productivos en el ámbito rural.

La innovación rural puede darse en distintos ámbitos: tecnológico, organizacional, comercial, ambiental y social. La innovación es un proceso intencionado de cambio, no surge por azar. Requiere de identificar problemas y oportunidades, generar y seleccionar ideas, diseñar e implementar soluciones, difundir y escalar el impacto y aprender continuamente.

¿Quiénes participan en la innovación rural?

Innovadores:
Personas y grupos que impulsan el proceso de innovación. Suelen ser proactivos, creativos y comprometidos con resolver problemas.

Usuarios de proyectos:
Adoptan y validan socialmente la innovación al utilizarla. Sus necesidades orientan el proceso.

Facilitadores:
Apoyan con recursos, capacitación, articulación de actores, difusión, etc.

Tomadores de decisión:
Habilitan políticas e inversiones para la innovación.

¿Cómo se desarrolla un proceso típico de innovación rural?

No hay nada típico en la innovación,
pero podemos reconocer algunas etapas:

1.	**Diagnóstico participativo**	Identificar demandas y brechas junto a las y los actores estratégicos.
2.	**Búsqueda de soluciones**	Investigar buenas prácticas replicables de otros lugares.
3.	**Diseño**	Configurar la solución en base a recursos locales y condiciones socio-culturales.
4.	**Experimentación**	Probar y ajustar la innovación mediante prototipos o pilotos.
5.	**Implementación**	Ejecutar la innovación a mayor escala con participación ampliada.
6.	**Seguimiento y evaluación**	Monitorear resultados e impactos.
7.	**Difusión**	Comunicar los aprendizajes para replicar y escalar la innovación.

¿Qué buenas prácticas se recomiendan para impulsar la innovación rural?

1. Partir de las necesidades y demandas de los afectados/beneficiarios, con enfoque inclusivo de género y diversidad.

2. Articular múltiples actores (sector público, privado, academia, sociedad civil) mediante alianzas colaborativas.

3. Combinar conocimientos técnicos y tradicionales a través del diálogo intercultural.

4. Incorporar la participación activa de las comunidades locales en todas las etapas del proceso.

5. Implementar mediante prototipos y proyectos piloto, probando y ajustando de manera flexible.

6. Documentar y comunicar las lecciones aprendidas en cada etapa.

7. Desarrollar capacidades locales para la apropiación y sostenibilidad.

8. Vincular la innovación con políticas públicas habilitadoras y fuentes de financiamiento.

¿Qué desafíos se presentan para incorporar el enfoque de género en la innovación rural?

1. Superar brechas de género en el acceso y control de recursos productivos.

2. Garantizar participación efectiva de mujeres en espacios de decisión comunitarios y familiares.

3. Sensibilizar sobre distribución equitativa de trabajo doméstico y de cuidados no remunerados.

4. Incrementar acceso de mujeres a servicios financieros, capacitación técnica y activos productivos.

5. Asegurar que las innovaciones tecnológicas responden a necesidades e intereses estratégicos de género.

6. Transformar normas sociales y estereotipos discriminatorios que limitan el potencial de las mujeres.

7. Medir impactos diferenciados de la innovación en hombres y mujeres.

8. Fortalecer liderazgo y empoderamiento económico de las mujeres rurales.

Innovar en la organizaciones y proyectos

En un mundo en constante cambio, la innovación se ha convertido en un pilar fundamental para el desarrollo sostenible. Esta sección explora en detalle cómo la innovación se manifiesta en diferentes tipos de organizaciones y proyectos, y cómo está estrechamente vinculada a cuestiones cruciales como la juventud, el género, la nutrición, el cambio climático y la agroecología.

1 Organizaciones de Base

En el corazón de las comunidades rurales, las organizaciones de base son el alfa y el omega de la innovación. Aquí, la innovación nace de las necesidades y demandas concretas de los usuarios y beneficiarios, centrándose en soluciones prácticas que tengan un impacto directo en la mejora de las condiciones de vida y los sistemas productivos. La construcción de capacidades en la base es esencial para impulsar y sostener estos cambios.

2 Organismos Públicos

Los organismos públicos desempeñan un papel crucial como facilitadores de la innovación. Su responsabilidad principal radica en invertir en infraestructuras habilitadoras, establecer marcos normativos y políticas favorables, y coordinar a diversos actores. La innovación aquí se orienta hacia la modernización y mejora de la provisión de servicios públicos, con un enfoque en el bienestar de las comunidades rurales.

3 Organizaciones No Gubernamentales

Las ONGs contribuyen de manera significativa identificando problemas y oportunidades en territorios específicos. Su labor se enfoca en la movilización comunitaria, la asistencia técnica, la gestión de proyectos piloto y la articulación de actores clave. Su accionar es esencial para la experimentación y adopción inicial de innovaciones por parte de los usuarios rurales.

4 Agencias de Cooperación y las Naciones Unidas

Estas agencias aportan valiosos recursos financieros, asistencia técnica y acceso a conocimientos globales. Su función fundamental es la facilitación de procesos multi-actor, así como la evaluación y el escalado de innovaciones validadas, brindando un apoyo crucial para el desarrollo rural.

Innovación Asociada a Temas Emergentes en Contextos Rurales

La innovación en contextos rurales no se limita a la tecnología o la productividad; también aborda cuestiones cruciales que afectan a la sociedad y el medio ambiente. Aquí presentamos cómo la innovación se relaciona con temas emergentes:

1 Juventud

Fomentar el relevo generacional en la agricultura mediante innovaciones en el acceso a la tierra, financiamiento, uso de tecnologías de la información y comunicación (TICs), agregado de valor y emprendimientos, entre otros aspectos clave.

2 Género

Innovar para superar las brechas de género en recursos productivos, toma de decisiones, distribución del trabajo doméstico y de cuidados, y empoderamiento económico de las mujeres en el ámbito rural.

3 Nutrición

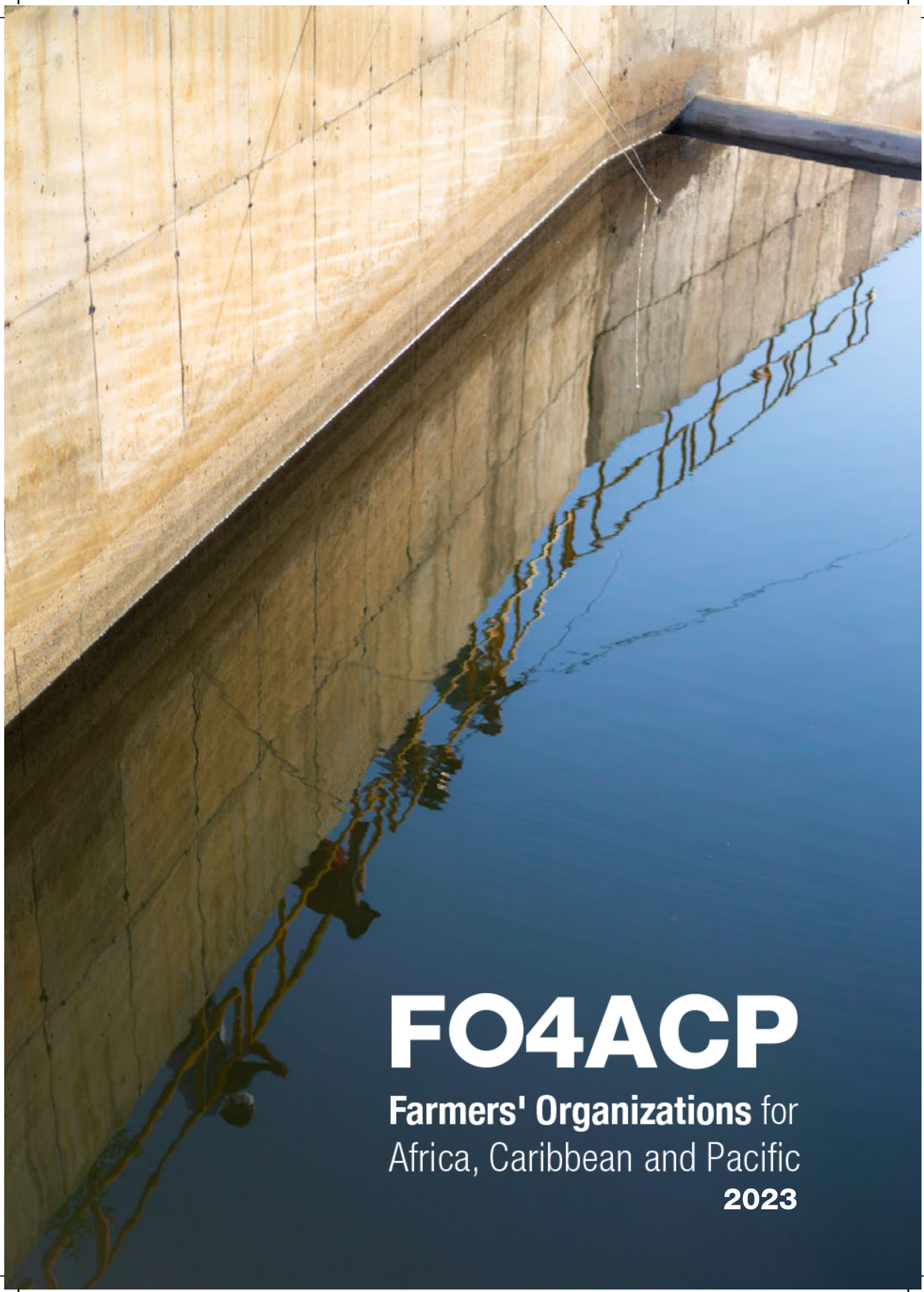
Desarrollar innovaciones en la diversificación productiva, el agregado de valor, la inocuidad alimentaria, la educación nutricional y la biofortificación, con el objetivo de mejorar la nutrición en las comunidades rurales.

4 Cambio Climático

La innovación en agricultura climáticamente inteligente, energías renovables, gestión hídrica, monitoreo climático y seguros agrícolas es esencial para abordar los desafíos del cambio climático en las zonas rurales.

5 Agroecología

Fomentar la innovación en el manejo diversificado de cultivos, el control biológico de plagas, los abonos verdes, el uso eficiente del agua y la mecanización apropiada para promover prácticas agrícolas sostenibles.



FO4ACP

Farmers' Organizations for
Africa, Caribbean and Pacific

2023