

COMPENDIO



MEDIDAS DE ADAPTACIÓN

AL CAMBIO CLIMÁTICO (MACC)

20
24



Ministerio de
**Ambiente y
Recursos Naturales**



giz
Institute for International
Cooperation (GIZ) GmbH

● Compendio de Medidas de Adaptación al Cambio Climático -MACC-

Este compendio sistematiza
35 medidas de adaptación al cambio
climático según las siguientes áreas:

Agricultura, ganadería y seguridad
alimentaria

Recursos forestales, ecosistemas y
áreas protegidas

Gestión integrada
de recursos hídricos

Gestión de conocimientos



COMPENDIO DE MEDIDAS DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO -MACC-



Ministerio de
**Ambiente y
Recursos Naturales**



giz Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

A close-up photograph of a tea plant shoot with several green leaves and a bud, set against a clear blue sky. The shoot is in sharp focus, while the background is blurred.

Créditos

Elaborado y publicado por:
Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit -GIZ- GmbH en
Guatemala. Programa ADAPTATE.
4a. calle, 6-55 zona 9, Guatemala, Centro América.

© GIZ, Programa ADAPTATE III, 2024.

Se permite la reproducción de este documento, total o parcial, siempre que no se
alteren los contenidos, ni los créditos de autoría y edición.

Cita de documento en formato APA:
Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit -GIZ- GmbH en Guatemala
(2024). Compendio de Medidas de Adaptación al cambio climático. Programa
ADAPTATE. Guatemala, C. A. 2024. Primera edición.



1. Acerca de este compendio

Con un 0,5 %, Guatemala contribuye mínimamente a las emisiones globales de gases de efecto invernadero, sin embargo, es particularmente vulnerable a los impactos del cambio climático debido a su ubicación geográfica y situación socioeconómica. Lluvias por encima del promedio, canículas prolongadas, deslaves y erosiones que ponen en peligro cosechas, infraestructura y comunidades enteras, son solo algunos de los eventos extremos y consecuencias que tiene que afrontar la población guatemalteca.

En los últimos años, estas problemáticas han sido tangibles en la mayoría del territorio nacional, causando impactos severos en los medios de vida familiar. Por esta razón, el Programa de Desarrollo Rural y Adaptación al Cambio Climático – ADAPTATE-, en sus tres fases entre 2013 y 2023, promovió la implementación de medidas de adaptación para reducir la vulnerabilidad climática de la población y del territorio en diferentes municipios del país. Según los registros del programa, hasta finales del año 2023, alrededor de 31,000 agricultores, 25 asociaciones agrícolas y 20 municipalidades han implementado o replicado al menos una de las medidas promovidas por el programa para poder fortalecer su capacidad de adaptación.



● Compendio de Medidas de Adaptación al Cambio Climático -MACC-

Este compendio, sistematiza 35 medidas de adaptación al cambio climático según las siguientes áreas:



2. CONCEPTOS BASE

A. ¿QUÉ ES EL CAMBIO CLIMÁTICO?



Es una modificación en el clima atribuida directa o indirectamente a la actividad humana, la cual altera la composición de la atmósfera mundial, debido al aumento de los gases de efecto invernadero, y sumándose a la variabilidad natural del clima.

Guatemala es uno de los 10 países más vulnerables al cambio climático, sus impactos ponen en peligro la vida de todos los seres vivos habitantes de entornos rurales, peri-urbanos y urbanos, su calidad y los medios que la sustentan de todas y todos los guatemaltecos. Sin embargo, las mujeres, los pueblos indígenas y las poblaciones en áreas marginales urbanas son los grupos que pueden tener mayor impacto. Se estiman aumentos en la intensidad y frecuencia de eventos climáticos externos, como huracanes, tormentas tropicales y depresiones que se traducen en inundaciones y períodos de sequía. (Política Nacional de Cambio Climático, 2009).

B. ¿CÓMO REPERCUTE EL CAMBIO CLIMÁTICO EN GUATEMALA?



En el caso de nuestro país, sus impactos ponen en peligro la vida, su calidad y los medios de vida que la sustentan. Específicamente sus efectos pueden ser (Política Nacional de Cambio Climático, 2009):

- a. Reducción de la disponibilidad, calidad y el agotamiento de las fuentes de agua.
 - b. Incidencia y cambios en la distribución geográfica y temporal de plagas, vectores, depredadores y enfermedades.
 - c. Modificaciones espaciales en las zonas de vida y en las condiciones climatológicas normales.
 - d. El aumento de incendios forestales debido a las sequías.
 - e. La destrucción de infraestructura debido a inundaciones y deslaves.
 - f. La pérdida de cosechas y aumento de la inseguridad alimentaria.
- La pérdida de espacios naturales y hábitat poniendo en riesgo la biodiversidad del país.
- g. Impactos socioambientales y económicos, principalmente en los sectores agrícola, ganadero y pesquero.

Existen dos formas de abordar el cambio climático: la adaptación y la mitigación.

C. ¿CUÁL ES LA DIFERENCIA ENTRE **ADAPTACIÓN Y MITIGACIÓN** AL CAMBIO CLIMÁTICO?

Al momento de abordar el tema del cambio climático pueden existir dos procesos de aproximación:

MITIGACIÓN	ADAPTACIÓN
Acciones o estrategias destinadas directamente a reducir las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) en la atmósfera. Fuente: GIZ, 2016. Por ejemplo, el uso de vehículos eléctricos en lugar de vehículos de combustión de gasolina o Diesel para reducir la cantidad GEI emitido en las áreas urbanas.	Acciones y estrategias destinadas a que los sistemas humanos o naturales se preparen y adapten al impacto potencial del cambio climático. Por ejemplo, reforestación de manglar en las zonas costeras para proteger de las tormentas e inundaciones a las comunidades cercanas.



D. ¿QUÉ ES LA CAPACIDAD DE ADAPTACIÓN Y LAS MEDIDAS PARA LA ADAPTACIÓN?



La **capacidad de adaptación** es la capacidad de un sistema para moderar el impacto potencial o para hacer frente a las consecuencias del cambio climático. Esta capacidad se fortalece a partir de la implementación de un conjunto de acciones, prácticas, hábitos, tecnologías y servicios de wlos actores involucrados en el territorio para moderar el impacto potencial o hacer frente a las consecuencias.

Esto se logra, gracias al conocimiento de las amenazas, la sensibilidad ante las mismas y el impacto potencial que puede sufrir un sujeto vulnerable: un grupo de la sociedad, una parcela, un municipio, un departamento, una región o un país.



Según el MARN (2022), «Guatemala es un país que aporta un porcentaje muy bajo de emisiones, un 0.08 % de las emisiones globales en 2018, sin embargo, es considerado una de las 10 naciones más vulnerables ante los efectos del cambio climático, es por ello que se ha priorizado el tema de la adaptación antes que la mitigación».



Gracias a la implementación de Medidas de Adaptación al Cambio Climático (MACC) nos preparamos y adaptamos a los cambios en el clima, específicamente:

- Aumentan la capacidad de las comunidades, agricultores, funcionarios públicos y actores locales para **resistir y recuperarse rápidamente de eventos climáticos extremos** como sequías, huracanes, entre otros.
- Favorecen la **gestión sostenible del agua**, garantizando la disponibilidad del vital líquido para la agricultura, el abastecimiento y disponibilidad de agua potable.
- Contribuyen a la **preservación de los ecosistemas y la biodiversidad** la cual es esencial para la salud y la vida del planeta como lo conocemos.

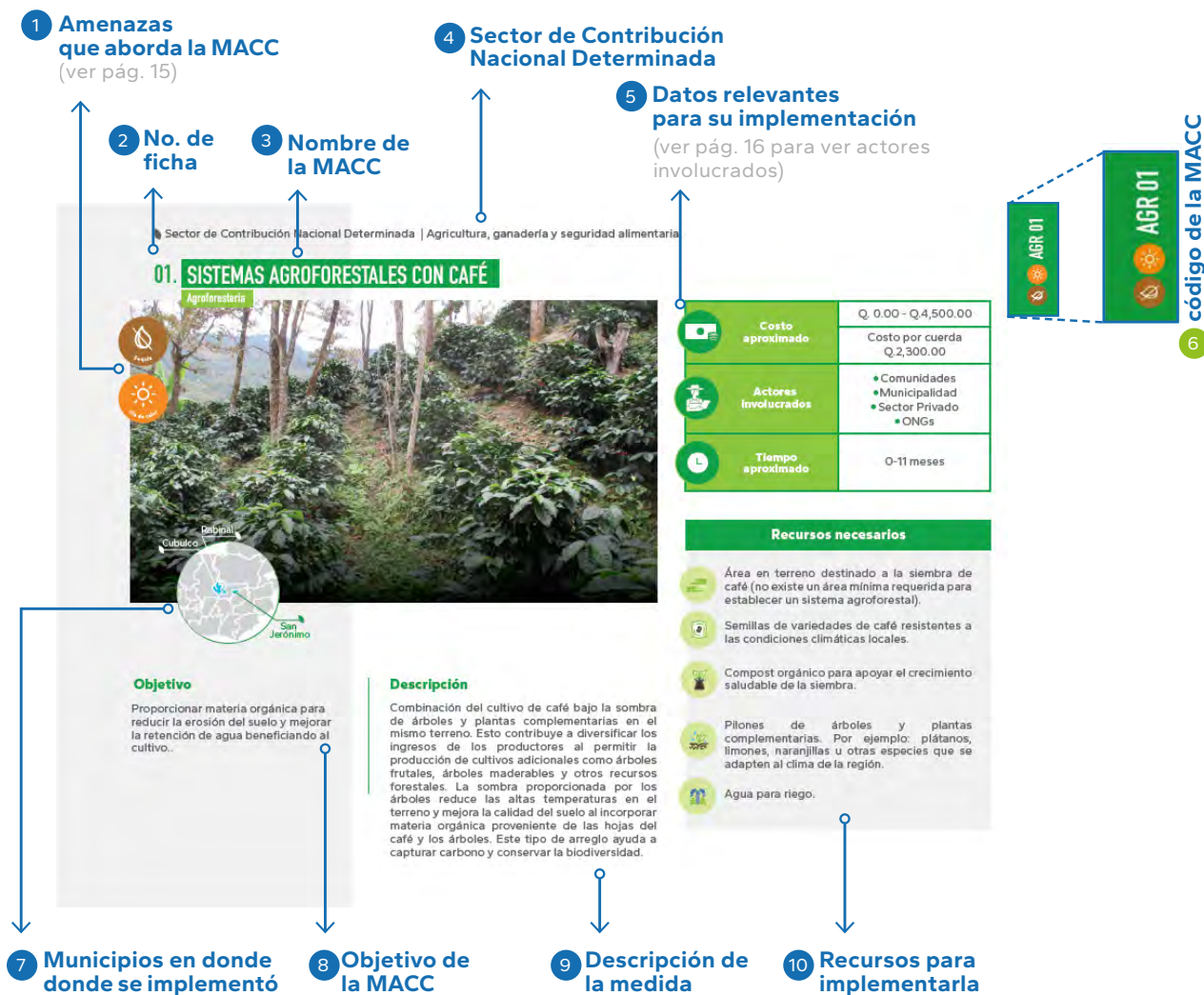
🌿 Compendio de Medidas de Adaptación al Cambio Climático -MACC-

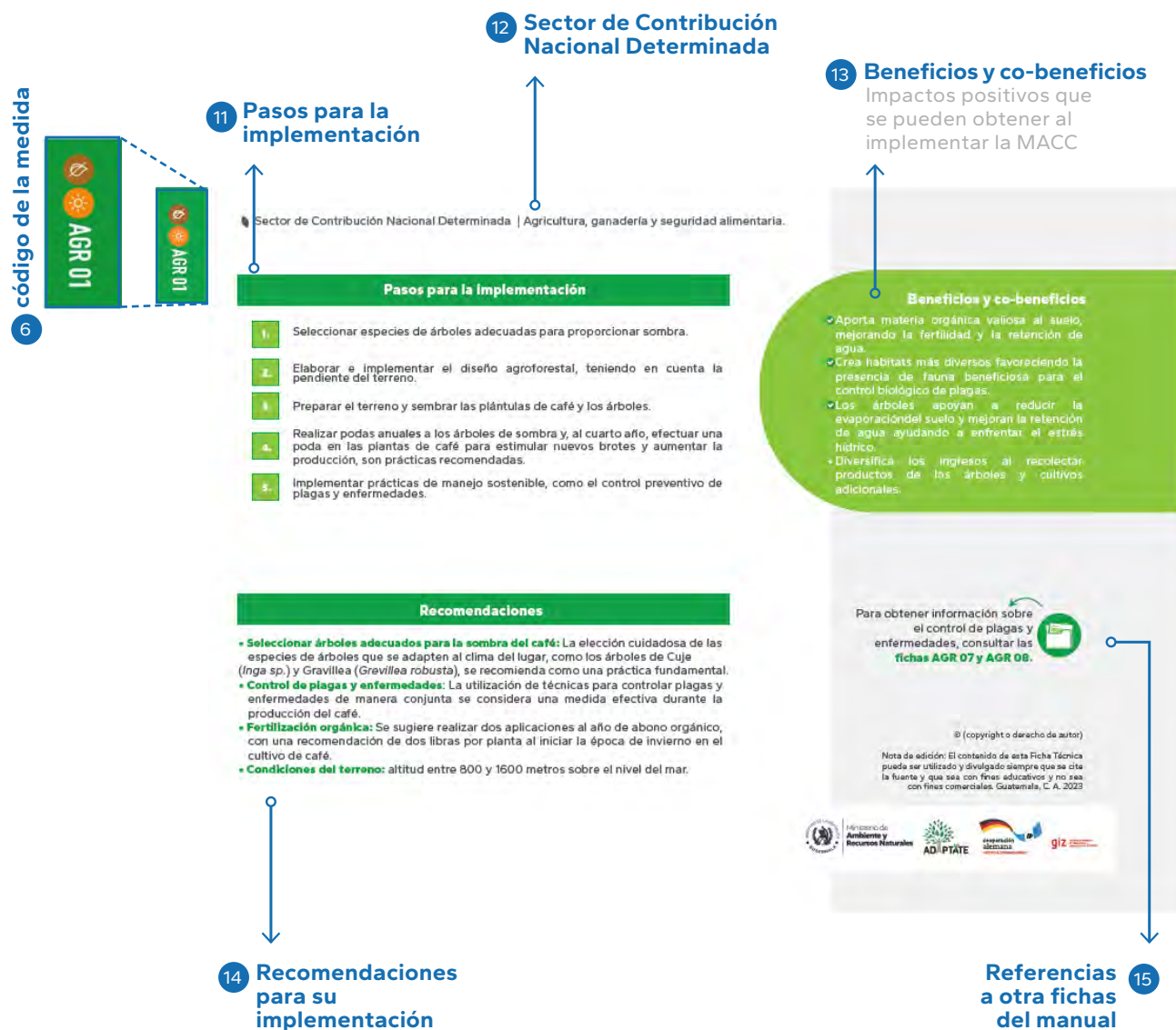
- 🌿 Promueven la **gestión sostenible de los recursos naturales** como el suelo, el agua y los bosques.
- 🌿 Mejoran la resiliencia de la agricultura al cambio climático, por lo tanto, asegura la **disponibilidad de alimentos y protege la seguridad alimentaria** de las familias y comunidades rurales y urbanas.
- 🌿 **Reducen los riesgos de salud pública** al promover prácticas agroecológicas.
- 🌿 **Protegen y fortalecen la infraestructura** para prevenir su daño parcial o total por eventos extremos.
- 🌿 **Protegen la economía**, al reducir la vulnerabilidad de las prácticas agrícolas y potenciar el turismo ecológico o de aventura.



3. ¿Cómo utilizar esta guía?

Cada medida de adaptación, se encuentra sistematizada en una ficha:





1 AMENAZAS

Descripción de las diferentes amenazas que se pueden encontrar del **lado izquierdo** de la ficha según cada MACC:



Fenómenos raros en un lugar y época del año principalmente por la magnitud del mismo y pueden ser provocados por frentes fríos, tormentas, efectos indirectos de sistemas de baja presión o huracanes, entre otros. (Gutiérrez et al., 2021).



Situación en la que el agua cubre un área que normalmente no está cubierta. (P. Siclari, 2020).



Ocurrencia de fuego no controlado que puede afectar o abrasar un terreno forestal o silvestre que no está destinado a quemarse, afectando el ecosistema. (P. Siclari, 2020).



Es una masa de aire cálida y húmeda con vientos fuertes que giran en forma de espiral alrededor de una zona central (Gutiérrez, et al., 2021).



Período inusualmente caliente de al menos dos a tres días de duración, con condiciones térmicas por encima de los umbrales establecidos. (P. Siclari, 2020).



Períodos de condiciones anormalmente secas durante suficiente tiempo debido a la falta prolongada de lluvias que causan un desequilibrio hidrológico grave. (Gutiérrez et al., 2021).



Se refiere a una masa de material que se desliza hacia abajo (rocas, tierra, escombros), en un movimiento rápido coadyuvado por agua cuando el material está saturado. (P. Siclari, 2020).

4 ACTORES INVOLUCRADOS

🌿 **Comunidades:** tienen un rol vital y son parte fundamental de una alianza de actores para la adaptación al cambio climático debido a su conocimiento del entorno local, prácticas tradicionales y experiencias cotidianas. Representan la base social y cultural que experimentan directamente los efectos del cambio climático y por lo tanto juegan un papel crucial para identificar los riesgos climáticos locales, formular estrategias pertinentes e implementación de medidas concretas para reducir la vulnerabilidad. Su participación activa es clave para lograr una adaptación sostenible al cambio climático efectiva e integral.

🌿 **Municipalidad:** Tienen un rol estratégico en la implementación de medidas de adaptación al cambio climático y son parte fundamental de una alianza de actores para la adaptación al cambio climático. Esto, debido a su competencia para la planificación y desarrollo del territorio y su capacidad para coordinar recursos económicos, construcción de infraestructura y gestión y provisión de servicios públicos que pueden reducir la vulnerabilidad de las comunidades. Además de eso tiene injerencia en la implementación de políticas municipales en línea con los planes estratégicos de nacionales como el Plan de Acción Nacional de Cambio Climático -PANCC- que contribuyen a construir comunidades más resilientes ante el cambio climático.

🌿 **Organizaciones no gubernamentales:** Por su acercamiento y ubicación en territorio, refuerzan la capacidad de las comunidades para acceder a datos e información con relación al clima y escenarios futuros, enfrentar los efectos del cambio climático, contribuir al fortalecimiento técnico de conocimientos o de capacidades y a la implementación de medidas de adaptación al cambio climático.

● **Sector privado:** Tienen un papel clave en la adaptación al cambio climático, al alinear sus objetivos empresariales con la sostenibilidad y la adaptación al cambio climático. Inicialmente desde la integración de estrategias y prácticas que reduzcan su vulnerabilidad y la de sus colaboradores. Por otro lado, pueden invertir y financiar iniciativas de adaptación, apoyando proyectos o programas innovadores que contribuyen a la resiliencia de las comunidades y territorios en donde ubican sus operaciones.

● **Ministerios y secretarías de gobierno:** Como entes rectores de políticas, programas, proyectos y planes estratégicos de nacionales como el Plan de Acción Nacional de Cambio Climático -PANCC- son una pieza central para generar directrices, coordinar acciones y asignar recursos que promuevan la resiliencia ante el cambio climático.

4. Contenido

AGRICULTURA, GANADERÍA Y SEGURIDAD ALIMENTARIA

AGR01 Sistemas agroforestales con café	AGR05 Vivero agroforestal	AGR09 Implementación de permacultura	AGR13 Huerto agrícola familiar	AGR17 Control etológico para el manejo de plagas
AGR02 Sistemas agroforestales con frutales	AGR06 Biofertilizante -Bokashi- para hortalizas y café	AGR10 Diversificación de cultivos	AGR14 Estructuras de conservación de suelo y agua.	AGR18 Control biológico de plagas y enfermedades
AGR03 Sistemas forestales con apicultura	AGR07 Biofungicida -caldo de bordelés- para hortalizas y café	AGR11 Huerto comunitario	AGR15 Microorganismos de montaña (MM) en agricultura	AGR19 Cadenas de valor agrícolas
AGR04 Sistemas agroforestales silvopastoriles	AGR08 Bioinsecticida y repelente -chiltepol- para hortalizas y café	AGR12 Agricultura de precisión	AGR16 Selección masal de semillas nativas y criollas	

RECURSOS FORESTALES, ECOSISTEMAS Y ÁREAS PROTEGIDAS

REF01 Siembra de bosques energéticos	REF03 Reforestación con especies nativas	REF05 Estufas ahorradoras de leña
REF02 Brigadas forestales para prevención de incendios	REF04 Viveros forestales para manejo de zonas de recarga hídrica (ZRH) en microcuencas.	

GESTIÓN INTEGRADA DE RECURSOS HÍDRICOS

GIRH01 Protección de fuentes de agua	GIRH04 Protección ribereña con bambú y manejo de bosque de galería.	GIRH07 Tratamiento y reutilización de aguas grises
GIRH02 Cosecha de agua de lluvia	GIRH05 Manejo integrado del agua para la producción agrícola familiar.	GIRH08 Reservorios para cosecha de agua de lluvia
GIRH03 Manejo integrado de recursos hídricos municipales.	GIRH06 Reforestación de zonas de recarga hídrica (ZRH)	GIRH09 Sistema de riego por goteo

GESTIÓN DE CONOCIMIENTOS

GdC01 Diplomados en adaptación al cambio climático	GdC02 Centros de adaptación al cambio climático
--	---



01. SISTEMAS AGROFORESTALES CON CAFÉ

Agroforestería



Objetivo

Proporcionar materia orgánica para reducir la erosión del suelo y mejorar la retención de agua beneficiando al cultivo..

Descripción

Combinación del cultivo de café bajo la sombra de árboles frutales, forestales y plantas complementarias en el mismo terreno. Esto contribuye a diversificar los ingresos de los productores al permitir la producción de cultivos adicionales como árboles frutales, árboles maderables y otros recursos forestales. La sombra proporcionada por los árboles reduce las altas temperaturas en el terreno y mejora la calidad del suelo al incorporar materia orgánica proveniente de las hojas del café y los árboles. Este tipo de arreglo ayuda a capturar carbono y conservar la biodiversidad.

	Costo aproximado	Q. 0.00 - Q.4,500.00
		Costo por un área de 441m ² Q.2,300.00
	Actores involucrados	• Comunidades • Municipalidad • Sector Privado • ONGs
	Tiempo aproximado	0-11 meses

Recursos necesarios

-  Área en terreno destinado a la siembra de café (no existe un área mínima requerida para establecer un sistema agroforestal).
-  Semillas de variedades de café resistentes a las condiciones climáticas locales.
-  Compost orgánico para apoyar el crecimiento saludable de la siembra.
-  Pilonos de árboles y plantas complementarias. Por ejemplo: plátanos, limones, naranjillas, aguacate u otras especies que se adapten al clima de la región.
-  Agua para riego en viveros.

Pasos para la implementación

1. Seleccionar especies de árboles adecuadas para proporcionar sombra.
2. Elaborar e implementar el diseño agroforestal, teniendo en cuenta la pendiente del terreno.
3. Preparar el terreno y sembrar las plántulas de café y los árboles en arreglos agroforestales.
4. Realizar podas anuales a los árboles de sombra y, al cuarto año, efectuar una poda en las plantas de café para estimular nuevos brotes y aumentar la producción, son prácticas recomendadas.
5. Implementar prácticas de manejo sostenible, como el control preventivo de plagas y enfermedades.

Recomendaciones

- **Seleccionar árboles adecuados para la sombra del café:** La elección cuidadosa de las especies de árboles que se adapten al clima del lugar, como los árboles de Cuje (*Inga sp.*) y Gravellea (*Grevillea robusta*), se recomienda como una práctica fundamental.
- **Control de plagas y enfermedades:** La utilización de técnicas para controlar plagas y enfermedades de manera conjunta se considera una medida efectiva durante la producción del café.
- **Fertilización orgánica:** Se sugiere realizar dos aplicaciones al año de abono orgánico, con una recomendación de dos libras por planta al iniciar la época de invierno en el cultivo de café.
- **Condiciones del terreno:** altitud entre 800 y 1600 metros sobre el nivel del mar.

✓ Beneficios y co-beneficios

- ✓ Aporta materia orgánica valiosa al suelo, mejorando la fertilidad y la retención de agua.
- ✓ Crea habitats más diversos favoreciendo la presencia de fauna beneficiosa para el control biológico de plagas.
- ✓ Los árboles apoyan a reducir la evaporación del suelo y mejoran la retención de agua ayudando a enfrentar el estrés hídrico.
- Diversifica los ingresos al recolectar productos de los árboles y cultivos adicionales.

Para obtener información sobre el control de plagas y enfermedades, consultar las **fichas AGR 07 y AGR 08.**



© (copyright o derecho de autor)

Nota de edición: El contenido de esta Ficha Técnica puede ser utilizado y divulgado siempre que se cite la fuente y que sea con fines educativos y no sea con fines comerciales. Guatemala, C. A. 2023



Ministerio de
Ambiente y
Recursos Naturales



giz

02. SISTEMAS AGROFORESTALES CON FRUTALES

Agroforestería



Objetivo

Proporcionar materia orgánica para reducir la erosión del suelo y mejorar la retención de agua beneficiando al cultivo y proveer alimentos adicionales para consumo o venta.

Descripción

Manera de cultivar alimentos y cuidar el entorno de forma eficiente. En este sistema, se siembran árboles frutales y cultivos en el mismo terreno. Los árboles frutales dan sombra y frutas, contribuyen a evitar la erosión del suelo y a capturar el carbono. Los cultivos agrícolas aseguran una mejor alimentación y aumentan los ingresos familiares.

El asocio de árboles y cultivos proporciona una producción más diversa y disminuye la vulnerabilidad ante el cambio climático.

	Costo aproximado	Q. 0.00 - Q.4,500.00
		Costo por un área de 441m ² Q.1,100.00
	Actores involucrados	• Familia • Municipalidad • ONGs
	Tiempo aproximado	0-11 meses

Recursos necesarios

-  Área en terreno destinado a la siembra de hortalizas (no existe un área mínima requerida para establecer un sistema agroforestal con frutales.)
-  Variedad de semillas o pilones de árboles y cultivos, entre ellas:
 - Especies de árboles maderables nativos,
 - Cultivos agrícolas
 - Plantas aromáticas o medicinales
 - Árboles frutales.
-  Compost orgánico para apoyar el crecimiento saludable de la siembra.
-  Agua para riego.

Pasos para la implementación

1. Seleccionar especies de árboles maderables, frutales, cultivos agrícolas y plantas aromáticas o medicinales que se adapten a las condiciones climáticas locales.
2. Diseñar el arreglo agroforestal con frutales, realizando siembras al contorno del terreno, en bloque o combinación de cultivos agrícolas, árboles maderables y frutales; logrando así una siembra mixta.
3. Preparar el terreno y realizar la siembra.
4. Realizar, al menos, una poda anual de los árboles frutales.
5. Realizar prácticas de manejo sostenible, como el control de plagas y enfermedades; realizar fertilización orgánica dos veces por año.

Recomendaciones

- **Seleccionar árboles adecuados:** Elegir con cuidado las especies de árboles frutales a sembrar y asegurarse de que se adapten al clima del lugar.
- **Control de plagas y enfermedades:** Utilizar estrategias para controlar las plagas y enfermedades de manera conjunta.
- **Fertilización orgánica:** Se recomienda realizar una aplicación al año de abono orgánico, con una recomendación de 15 libras por planta, al iniciar la época de invierno, para cada árbol frutal.
- **Condiciones del terreno:** altitud entre 600 y 1900 metros sobre el nivel del mar y topografía semi-ondulada.

✓ Beneficios y co-beneficios

- ✓ Varía los cultivos, y reduce las pérdidas en las cosechas.
- Asegura la disponibilidad de alimentos.
- Genera más ingresos al aprovechar otros productos en el terreno.
- Árboles del sistema contribuyen a evitar la erosión del suelo y a capturar el carbono.

Para obtener información sobre el control de plagas y enfermedades, consultar las **fichas AGR 07 y AGR 08.**



© (copyright o derecho de autor)

Nota de edición: El contenido de esta Ficha Técnica puede ser utilizado y divulgado siempre que se cite la fuente y que sea con fines educativos y no sea con fines comerciales. Guatemala, C. A. 2023



Ministerio de
Ambiente y
Recursos Naturales



giz

03. SISTEMAS AGROFORESTALES CON APICULTURA

Agroforestería



Objetivo

Conservar y mejorar la biodiversidad con cultivos agrícolas adaptados a partir de la promoción de la polinización y proveer alimentos adicionales para consumo o venta.

Descripción

La apicultura es la actividad de crianza y cuidado de abejas, nativas o criollas.

Combinan árboles, plantas aromáticas y la cría de abejas en un solo lugar. Los árboles proporcionan sombra, flores y néctar para hacer miel.

Las abejas proporcionan miel, propóleo, cera y polen los cuales pueden generar ingresos económicos a través de su venta

 Costo aproximado	Q. 0.00 - Q.4,500.00
	Costo para establecer una colmena con equipo de manipulación (sin extractor de miel) Q.4,600.00
 Actores involucrados	• Comunidades • Municipalidad • ONGs
 Tiempo aproximado	0-11 meses

Recursos necesarios

- 
 Área de terreno disponible para establecer el sistema agroforestal junto con las colmenas.
- 
 Variedades de semillas o almácigo de especies, árboles principalmente, especies nativas que produzcan abundante flor y cultivos de plantas aromáticas adecuadas para el clima y las abejas.
- 
 Colmenas y equipo apícola.
- 
 Conocimiento técnico en agroforestería y manejo de colmenas.

Pasos para la implementación

1. Seleccionar especies de árboles y plantas aromáticas que beneficien a las abejas. (flores: lavanda, girasoles, dalias y caléndula; aromáticas: romero, salvia y menta).
2. Implementar el diseño de acuerdo con la disposición espacial para la plantación, teniendo en cuenta las necesidades de las abejas. Este paso implica la planificación del apiario y la siembra de los árboles en los alrededores. Establecer las colmenas en el centro de la plantación agroforestal, con una separación de dos metros entre cada una, y tres metros entre cada fila.
3. Preparar el terreno y sembrar las especies de árboles y plántulas aromáticas, que, al florecer, servirán de alimento para las abejas.
4. Monitorear constantemente las colmenas con el objetivo de prevenir el ataque de la plaga *Varroa* (un ácaro que produce la enfermedad denominada *varroosis* o *varroasis*).
5. Realizar prácticas de manejo sostenible, como la aplicación de fertilización orgánica en las plántulas aromáticas.
6. Cosechar productos apícolas y cultivos de plántulas aromáticas para su consumo y venta son actividades esenciales en el proceso.

Recomendaciones

- **Seleccionar árboles adecuados:** Elegir las especies de árboles y cultivos de plantas aromáticas que beneficien a las abejas y se adapten al clima de la zona es esencial.
- **Planificar bien el espacio:** Crear un espacio adecuado y seguro para las colmenas es fundamental. Establecer el sistema en un área no menor a una manzana de terreno con una distancia mínima de 300 metros de las viviendas o cualquier otro tipo de establecimiento donde asistan personas.
- **Implementar prácticas adecuadas:** Utilizar buenas prácticas para cuidar a las abejas y mejorar su salud (vigilancia constante para detectar signos de enfermedades, disponibilidad suficiente de néctar y polen, entre otros).
- **Vender miel:** Trabajar con mercados locales para comercializar los productos.
- **Utilizar colmenas locales:** Asegurarse de que las abejas utilizadas sean de la zona, obtenidas de apicultores locales o mediante métodos de captura para evitar problemas de adaptación al clima.

✓ Beneficios y • co-beneficios

- ✓ Protege la diversidad de seres vivos y contribuye a la polinización.
- ✓ Retiene carbono y mejora la calidad del suelo.
- ✓ Diversifica la producción de los agricultores permitiéndoles más fuentes de ingreso por la venta de miel y cultivos.
- Garantiza una mejor alimentación y nutrición por medio de la producción de miel de las abejas.

Para obtener información sobre el control de plagas y enfermedades, consultar las **fichas AGR 07 y AGR 08.**



© (copyright o derecho de autor)

Nota de edición: El contenido de esta Ficha Técnica puede ser utilizado y divulgado siempre que se cite la fuente y que sea con fines educativos y no sea con fines comerciales. Guatemala, C. A. 2023



Ministerio de
**Ambiente y
Recursos Naturales**



giz cooperación alemana
German Development Cooperation

04. SISTEMAS AGROFORESTALES SILVOPASTORILES

Agroforestería



Objetivo

Proporcionar materia orgánica para reducir la erosión del suelo y mejorar la retención de agua.

Descripción

Combinación de árboles, pastura y ganado en un mismo terreno. Esta práctica mejora el uso de recursos naturales, promueve la producción de carne y leche con un menor impacto ambiental; fortalece la capacidad de adaptación de los sistemas de producción ante el cambio climático. Los árboles proporcionan sombra, mejoran la calidad del suelo y mejoran la calidad de vida del ganado aumentando su confort climático. El pasto, aporta alimento para el ganado y evita la erosión del suelo.

 Costo aproximado	Q.49,501.00 - adelante
	Costo para establecer por un área de 441m ² = Q.1,300.00
 Actores involucrados	• Familia • Municipalidad • ONGs
 Tiempo aproximado	0-11 meses

Recursos necesarios

-  Área de terreno disponible para establecer el sistema silvopastoril (no existe un área mínima requerida para establecer un sistema silvopastoril.)
-  Semillas o plántulas de especies arbóreas y plántulas de pasto.
-  Mano de obra para implementar y mantener el sistema silvopastoril.
-  Conocimiento técnico en sistemas silvopastoriles tradicionales.
-  Agua para riego y ganado.

Pasos para la implementación

1. Identificar el área para establecer el sistema silvopastoril, considerando el tamaño de la parcela, las necesidades de pasto y la sombra para el ganado.
2. Seleccionar las especies de plántulas arbóreas forrajeras (árboles que sirvan de alimento para el ganado) y plántulas de pasto para alimento del ganado, ambos deberán ser adecuados para las condiciones del clima de la región.
3. Realizar el diseño del sistema, considerando la densidad de árboles y la distribución de las áreas de pastura.
4. Establecer la parcela de pastura en combinación con las plántulas arbóreas en arreglos agroforestales.
5. Monitorear y ajustar el sistema según sea necesario para optimizar su funcionamiento.

Recomendaciones

- **Seleccionar árboles adecuados:** Elegir especies forestales adaptadas al clima y suelo de la región.
- **Monitoreo constante del sistema:** Realizar monitoreo constantemente del crecimiento de los árboles y la salud del ganado.
- **Prácticas de manejo sostenible:** Realizar podas selectivas a los árboles y rotación del pastoreo si se tienen varios potreros.
- **Intercambiar conocimientos con expertos locales en silvicultura y ganadería:** Aumentar la posibilidad de éxito en la implementación del sistema.

✓ Beneficios y • co-beneficios

- ✓ Captura carbono en los árboles y el suelo.
- ✓ Permite al silvicultor diversificar los ingresos económicos mediante la venta de productos maderables y no maderables.
- ✓ Fomenta la biodiversidad al crear hábitats mixtos.
- Incrementa la productividad ganadera.

Para obtener información sobre el control de plagas y enfermedades, consultar las **fichas AGR 07 y AGR 08.**



© (copyright o derecho de autor)

Nota de edición: El contenido de esta Ficha Técnica puede ser utilizado y divulgado siempre que se cite la fuente y que sea con fines educativos y no sea con fines comerciales. Guatemala, C. A. 2023



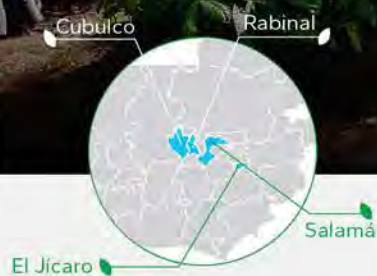
Ministerio de
Ambiente y
Recursos Naturales



giz German Development Cooperation

05. VIVERO AGROFORESTAL

Agroforestería



Objetivo

Proveer plantas de calidad genética para la reforestación y la implementación de sistemas agroforestales.

Descripción

Espacio destinado a la producción y cuidado de variedad de plantas como árboles, arbustos y otras especies forestales y agrícolas adaptadas acorde a las condiciones climáticas y necesidades del lugar. Ofrecen a las plantas las condiciones ambientales y de protección ideales para una germinación y desarrollo exitoso. Gracias a esto, proveen plantas de buena calidad que tienen más probabilidades de sobrevivir al ser plantadas en su lugar final de disposición. Estas plantas se utilizan para restaurar los ecosistemas degradados, reforestar áreas deforestadas e implementar agroforestería.

 Costo aproximado	Q. 0.00 - Q.4,500.00
	Costo por plántula forestal Q.1.50 y costo por pilón de hortaliza = Q.0.45
 Actores involucrados	• Municipalidad • Sector Privado • ONGs
 Tiempo aproximado	0-11 meses

Recursos necesarios

- 
 Área de terreno disponible para establecer el vivero (16 metros cuadrados de terreno = 800 plántulas en bolsa de tamaño de 10*20 cms.)
- 
 Semillas y esquejes de especies nativas.
- 
 Rafia, metro de albañil, machete, azadón, pala, cernidor de un cuarto de pulgada, carretilla de mano, martillo, rastrillo grande, piocha, regadera y bomba para fumigar.
- 
 Bolsas de polietileno biodegradable de 10*20 cm para el trasplante de semillero a bolsa.
- 
 Sustrato y recipientes para el cultivo de plantas.
- 
 Mano de obra y cuidados adecuados.

Pasos para la implementación

1. Seleccionar las especies nativas adecuadas y semillas de alto valor genético para establecer el vivero agroforestal.
2. Preparar el sustrato. Este paso implica la mezcla de dos carretillas de tierra, una carretilla de abono orgánico y una carretilla de arena pómez, esta mezcla se puede utilizar para el semillero y para el llenado de bolsas.
3. Obtener semillas y esquejes de las especies seleccionadas.
4. Desinfectar el suelo antes de sembrar en semillero. Para esto, se recomienda utilizar 2 litros de agua hirviendo. La misma práctica debe realizarse antes de efectuar el trasplante a la bolsa. Para controlar insectos y enfermedades por hongos, se sugiere el uso de productos orgánicos.
5. Sembrar las semillas o plantar los esquejes en el semillero.
6. Regar y manejar continuamente las plantas para garantizar su desarrollo saludable.

Recomendaciones

- **Seleccionar árboles adecuados:** Elegir especies de árboles y cultivos agrícolas que sean apropiados para el entorno y las necesidades de forestación o reforestación.
- **Planificar actividades:** Garantizar un manejo adecuado del riego y la fertilización para el crecimiento saludable de las plántulas es fundamental.
- **Fomentar la participación comunitaria:** Promover la participación de la comunidad en el manejo y cuidado del vivero.
- **Establecer alianzas locales y gubernamentales:** Realizar alianzas con organizaciones locales y entidades gubernamentales para promover las reforestaciones del área con las especies del vivero.

✓ Beneficios y co-beneficios

- ✓ Fomenta la forestación y reforestación de variedad de especies forestales y agrícolas nativas.
- Aumenta el porcentaje de germinación que tienen las semillas en el medio natural.
- Aumenta la capacidad de supervivencia de las plantas después de ser trasladadas a su lugar de disposición final.
- Permite que las plantas concentren sus nutrientes en crecer y fortalecerse, aumentando su talla y grosor en un menor tiempo.

Para obtener información sobre el control de plagas y enfermedades, consultar las **fichas AGR 07 y AGR 08.**



© (copyright o derecho de autor)

Nota de edición: El contenido de esta Ficha Técnica puede ser utilizado y divulgado siempre que se cite la fuente y que sea con fines educativos y no sea con fines comerciales. Guatemala, C. A. 2023



Ministerio de
**Ambiente y
Recursos Naturales**



giz

06. BIOFERTILIZANTE -BOKASHI- PARA HORTALIZAS Y CAFÉ

Manejo integrado de plagas



Objetivo

Mejorar la nutrición del suelo y de las plantas en la producción de hortalizas, café y otros cultivos en términos de productividad y calidad.

Descripción

Proceso de semi-descomposición de residuos y materiales orgánicos a través de un proceso de fermentación, en condiciones controladas, por medio de microorganismos. Este biofertilizante mejora la fertilidad del suelo y favorece la tolerancia de las plantas. Gracias a esto, las plantas se nutren de manera natural y mejoran la calidad de los cultivos.

Costo aproximado	Q. 0.00 - Q.4,500.00
	Costo de producción por libra Bokashi Q.1.25 al producir 100 libras.
Actores involucrados	• Familia • Municipalidad • ONGs
Tiempo aproximado	0-11 meses

Recursos necesarios

- 1 saco de tierra negra o broza del bosque.
- 1 saco de cascarilla de café.
- 1 saco de estiércol (de vaca o gallina)
- 25 libras de carbón triturado.
- 1 saco de hojas verdes trituradas.
- 1 saco de afrecho.
- 250 gramos de levadura.
- 10 litros de melaza o panela.
- 5 libras de cal agrícola.
- 5 libras de ceniza.
- Agua hasta humedecer toda la abonera.

Con esta cantidad de recursos, se elaborará 200 libras.

Pasos para la implementación

1. Extender sobre el piso (idealmente con cobertura) todos los materiales y mezclarlos.
2. Preparar previamente la levadura con agua y aplicarla sobre la mezcla.
3. Aplicar la melaza o la panela disuelta y continuar mezclando.
4. Mezclar todo el material, agregando agua hasta lograr un 60% de humedad.
5. Cubrir el material con un plástico para promover el aumento de la temperatura.
6. Voltear la cama para oxigenar al menos 3 veces por semana con el objetivo de tener un abono listo para usar después de transcurridos 35 a 40 días.
7. Aplicar el fertilizante al momento de la preparación del terreno y esperar una semana para la siembra o trasplante, para cultivos ya establecidos.

Recomendaciones

- **Espacio y ubicación:** Elegir un lugar adecuado para la preparación de Bokashi, preferiblemente cerca de la zona de cultivo.
- **Proceso de fermentación:** Colocar los ingredientes en capas, asegurarse de humedecer la mezcla para que tenga la humedad adecuada para la fermentación. Voltear la cama cada 2 días, durante 4 semanas, con el objetivo de promover la aireación y el proceso de descomposición.
- **Dosis para hortalizas:**
 - Dosis general: 5 libras por metro cuadrado.
 - Frecuencia de aplicación: realizar esta actividad cada vez que se siembra un nuevo cultivo.
- **Dosis para plántulas de café:**
 - Dosis general: 1 – 2 libras por planta.
 - Frecuencia: realizar esta actividad una vez por año.

Las dosis pueden variar según la etapa de crecimiento de las plantas y las condiciones específicas de cada cultivo.

✓ Beneficios y • co-beneficios

- ✓ Mejora la estructura del suelo, haciéndolo más suelto y poroso. Esto facilita la absorción de agua y nutrientes
- Se prepara fácilmente, es de uso sencillo y efectivo para la nutrición.
- Reduce la dependencia de agroquímicos.
- Minimiza el riesgo de contaminación en la manipulación tanto para quienes lo fabrican como para quienes lo aplican en el campo.
- Puede utilizarse en la agricultura orgánica certificada.

Para obtener información sobre el control de plagas y enfermedades, consultar las **fichas AGR 07 y AGR 08.**



© (copyright o derecho de autor)

Nota de edición: El contenido de esta Ficha Técnica puede ser utilizado y divulgado siempre que se cite la fuente y que sea con fines educativos y no sea con fines comerciales. Guatemala, C. A. 2023



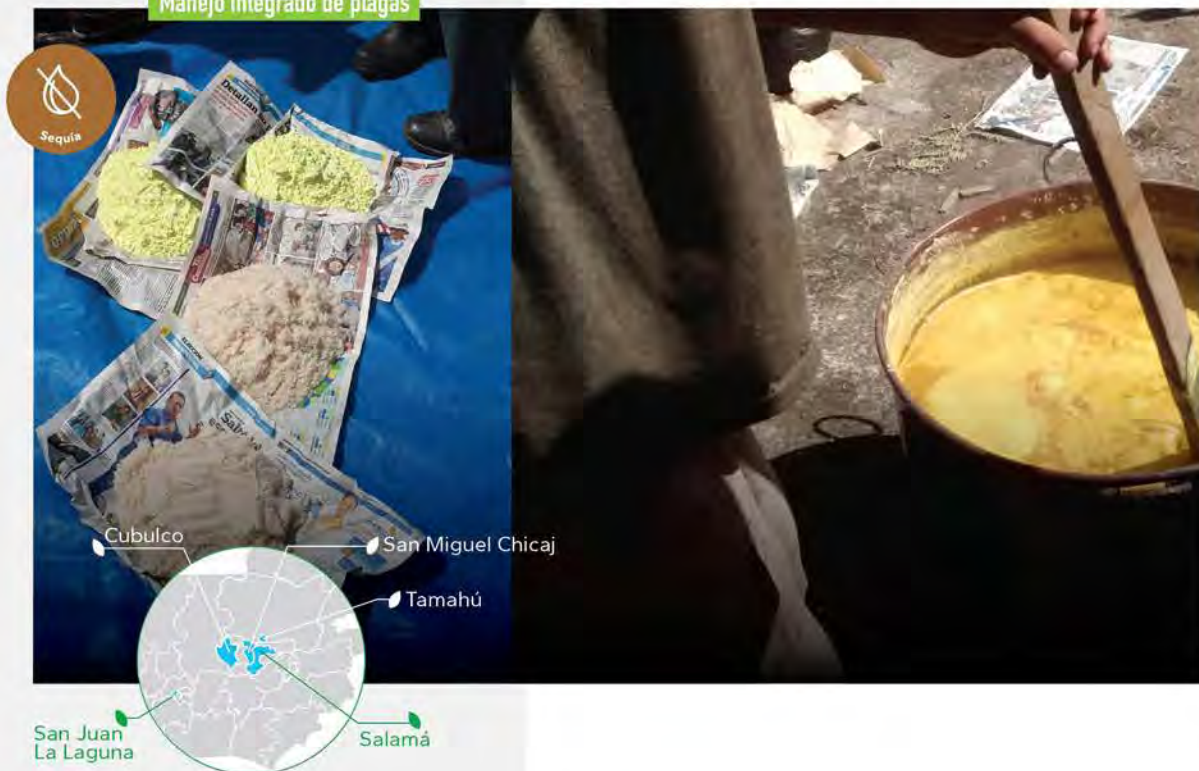
Ministerio de
Ambiente y
Recursos Naturales



giz

07. BIOFUNGICIDA -CALDO DE BORDELÉS- PARA HORTALIZAS Y CAFÉ

Manejo integrado de plagas



Objetivo

Controlar enfermedades y plagas de hortaliza, plantas de café y otros cultivos para proteger su salud y mejorar la calidad de la producción.

Descripción

Solución elaborada con una mezcla de ingredientes naturales como: sulfato de cobre con cal, disueltos en agua, con la cual se realizan asperciones en las hortalizas, en las plántulas de café u otros cultivos convirtiéndose en un excelente fungicida y acaricida.

Costo aproximado	Q. 0.00 - Q.4,500.00
	Costo de producción por litro Q.3.50 al producir 100 litros.
Actores involucrados	• Familia • Municipalidad • ONGs
Tiempo aproximado	0-11 meses

Recursos necesarios

- Un recipiente plástico de 10 litros (A)
- Un recipiente plástico de 100 litros (B)
- 2.5 libras de cal viva.
- 2.5 libras de sulfato de cobre.
- 100 litros de agua.

Con esta cantidad de recursos, se elaborará 3.5 litros.

Pasos para la implementación

1. Maserar finamente, en el recipiente (A), 2.5 libras de Sulfato de Cobre en 10 litros de agua. Para evitar que se asiente en el fondo del recipiente, se coloca en una tela atada a una cuerda en el borde del recipiente y se sumerge en el agua, removiéndolo constantemente.
2. Disolver, en el recipiente (B), 2.5 libras de cal viva en 90 litros de agua. Luego se agrega agua hasta completar los 90 litros.
3. Agregar el contenido del recipiente (A), que contiene Sulfato de Cobre, al recipiente (B) con la cal disuelta en 90 litros de agua. Se debe tener cuidado de seguir este procedimiento y no hacerlo a la inversa, ya que no se lograría la misma efectividad.
4. Remover constantemente mientras se vierte el contenido del recipiente (A) en el recipiente (B).
5. Aplicar en las hojas del cultivo.

Recomendaciones

- **Preparación:** Seguir la receta y las proporciones indicadas para mezclar el sulfato de cobre y la cal en agua, asegurando una preparación correcta.
- **Protección:** Utilizar equipo de protección personal, como guantes y gafas, al preparar y aplicar el caldo.
- **Aplicación:** Evitar su aplicación durante días lluviosos o con vientos fuertes. Utilizarse el mismo día que fue preparado.
- **Dosis para hortalizas:**
 - 4 medidas Bayer por bomba de mochila de 16 litros.
 - Aplicación sugerida cada 14 días.
 - Aplicar antes de que aparezcan signos de enfermedad o al inicio de la temporada de crecimiento.
- **Dosis para plantas de café:**
 - 8 medidas Bayer por bomba de mochila de 16 litros.
 - Aplicación sugerida cada 15-21 días.
 - Aplicar antes de que aparezcan signos de enfermedad.

Las dosis pueden variar según la etapa de crecimiento de las plantas y las condiciones específicas de cada cultivo.

Beneficios y co-beneficios

- ✓ Mejora el manejo de hongos sin poner en riesgo la biodiversidad del ecosistema en donde se aplica.
- Se prepara fácilmente, es de uso sencillo y efectivo para la prevención y control de enfermedades que afectan a las plantas, como hongos y bacterias.
- Reduce la dependencia de agroquímicos
- Minimiza el riesgo de contaminación en la manipulación y el ambiente.

Para obtener información sobre el control de plagas y enfermedades, consultar las **fichas AGR 07 y AGR 08.**



© (copyright o derecho de autor)

Nota de edición: El contenido de esta Ficha Técnica puede ser utilizado y divulgado siempre que se cite la fuente y que sea con fines educativos y no sea con fines comerciales. Guatemala, C. A. 2023



Ministerio de
Ambiente y
Recursos Naturales



giz

08. BIOINSECTICIDA Y REPELENTE –CHILTEPOL- PARA HORTALIZAS Y CAFÉ

Manejo integrado de plagas



Objetivo

Promover el uso de bioinsecticidas y repelentes para controlar plagas en hortalizas, plantas de café u otros cultivos, prevenir el ataque de plagas.

Descripción

Solución elaborada con una mezcla de ingredientes naturales como: chiltepe, ajo, cebolla y agua. Se realizan aspersiones en las hortalizas, plantas de café y otros cultivos ayudando a repelerlas de el ataque de insectos.

Costo aproximado	Q. 0.00 - Q.4,500.00
	Costo de producción por litro Q.1.75 al producir 100 litros
Actores involucrados	• Familia • Municipalidad • ONGs
Tiempo aproximado	0-11 meses

Recursos necesarios

- 1/2 libra de chiltepe.
- 3 cabezas de ajo.
- 1 libra de cebolla.
- 1 galón de agua.

Con esta cantidad de recursos, se elaborará 3.5 litros.

Pasos para la implementación

1. Maserar o licuar el chiltepe, el ajo, la cebolla y el agua.
2. Combinar todo en un galón de agua, tapar y dejar reposar durante 3 días.
3. Incorporar en una bomba de mochila utilizando una tela que funcione como cedazo o colador, para evitar que los residuos obstruyan la boquilla de la bomba.
4. Aplicar en las hojas y partes vegetativas del cultivo.

Recomendaciones

- **Preparación:** Seguir la receta y las proporciones indicadas para mezclar el chiltepe, ajo y cebolla, garantizando una preparación correcta.
- **Protección:** Utilizar equipo de protección personal, como guantes y gafas, al preparar y aplicar el chiltepol.
- **Aplicación:** Evitar su aplicación durante días lluviosos o con vientos fuertes. Utilizarse el mismo día que fue preparado.
- **Dosis para hortalizas:**
 - 1/2 litro o 20 medidas Bayer por bomba de mochila de 16 litros.
 - Aplicación sugerida cada 12 días.
 - Aplicar antes de que aparezcan insectos.
- **Dosis para plantas de café:**
 - 1/2 litro o 30 medidas Bayer por bomba de mochila de 16 litros.
 - Aplicación sugerida cada 15 - 20 días.
 - Aplicar antes de que aparezcan insectos.

Es importante recordar que estas dosis son aproximadas y pueden variar según la situación específica de los cultivos.

✓ Beneficios y • co-beneficios

- ✓ Mejorar el manejo de plagas sin poner en riesgo la biodiversidad del ecosistema en donde se aplica.
- Se prepara fácilmente, es de uso sencillo y efectivo para prevenir y controlar los insectos que afectan a las plantas.
- Minimiza el riesgo de contaminación en la manipulación tanto para quienes lo fabrican como para quienes lo aplican en el campo.
- Reduce el riesgo de contaminación en el ambiente, ya que es biodegradable y no tóxico para la flora y fauna.

Para obtener información sobre el control de plagas y enfermedades, consultar las **fichas AGR 07 y AGR 08.**



© (copyright o derecho de autor)

Nota de edición: El contenido de esta Ficha Técnica puede ser utilizado y divulgado siempre que se cite la fuente y que sea con fines educativos y no sea con fines comerciales. Guatemala, C. A. 2023



Ministerio de
Ambiente y
Recursos Naturales



giz

09. IMPLEMENTACIÓN DE PERMACULTURA



Objetivo

Establecer sistemas agrícolas sostenibles, que fortalezcan la resiliencia de las comunidades ante el cambio climático y protejan la biodiversidad.

Descripción

Utiliza métodos y técnicas basados en principios y éticas sostenibles combinadas, aplicadas en la diversificación de la producción agrícola para optimizar recursos y minimizar los impactos negativos al medio ambiente. Se centra en la autosuficiencia, la conservación de recursos y la resiliencia frente a los desafíos climáticos.

Esto incluye aspectos como el manejo adecuado del suelo, la gestión eficiente del agua, la selección de variedades resistentes de flora, el uso de semillas nativas y criollas. Promueve el control sostenible de plagas y enfermedades con técnicas de cultivo que reducen el impacto ambiental.

	Costo aproximado	Q. 0.00 - Q.4,500.00
		Costo promedio para una cuerda Q.900.00
	Actores involucrados	• Comunidades • Municipalidad • ONGs
	Tiempo aproximado	0-11 meses (primera transición)

Recursos necesarios

- Agricultores con conocimientos en principios, éticas, métodos y técnicas de la permacultura.
- Variedad de semillas nativas y criollas adaptadas al clima local.
- Herramientas y equipo agrícola (azadón, rastrillo, piocha, carretilla y bomba de mochila).
- Sistemas de riego eficientes y prácticas de conservación de agua.
- Materiales para la construcción de infraestructuras o tecnologías aplicadas, relacionadas al riego, tratamiento de aguas grises, entre otros.

Pasos para la implementación

1. Capacitar a agricultores sobre principios, éticos, métodos y técnicas de permacultura.
2. Evaluar las vulnerabilidades y necesidades de los agricultores y el espacio a trabajar.
3. Diseñar un sistema agrícola con enfoque permacultural que responda a las necesidades del espacio y a la comunidad.
4. Seleccionar variedades adaptadas genéticamente y técnicas de cultivo adecuados al clima local.
5. Implementar prácticas de conservación de suelo que reduzcan la erosión y favorezcan el contenido de materia orgánica y la retención de agua.
6. Implementar sistemas de riego eficientes y prácticas de conservación y cosecha de agua.
7. Aplicar abonos orgánicos y técnicas de fertilización amigables.
8. Registrar y dar seguimiento a las prácticas implementadas para evaluar su efectividad a nivel de parcela.

Recomendaciones

- **Educación y capacitación:** promover espacios de capacitación e intercambio de saberes de prácticas permaculturales en agricultura
- **Preparación del suelo:** Realizar labores de preparación del suelo para crear un ambiente óptimo para el crecimiento óptimo de los cultivos.
- **Buenas prácticas de cosecha:** Mantener la calidad y minimizar pérdidas en la cosecha de los cultivos, utilizando herramientas y métodos adecuados para la recolección.
- **Manejo de post cosecha:** Almacenamiento, procesamiento y transporte de los productos agrícolas de manera adecuada para evitar pérdidas y mantener la calidad.
- **Escalabilidad y replicabilidad:** Promover la adopción de principios, éticas de la permacultura en comunidades vulnerables al cambio climático.
- **Integrar la permacultura:** A las estrategias nacionales de adaptación al cambio climático.

✓ Beneficios y co-beneficios

- ✓ Reduce la dependencia de insumos externos.
- ✓ Uso de semillas nativas y criollas fomenta la biodiversidad y restaura los ecosistemas.
- ✓ Beneficia a los polinizadores al evitar el uso de químicos.
- Reduce la presión sobre los recursos naturales al minimizar el uso de insumos y aprovecha eficientemente el agua y el suelo.
- Evita la exposición de los agricultores y comunidades a químicos.

Consulte la **ficha GIRH09** para conocer más sobre el establecimiento de riego por goteo y la **ficha AGR13** para identificar estructuras de conservación de suelo y agua.

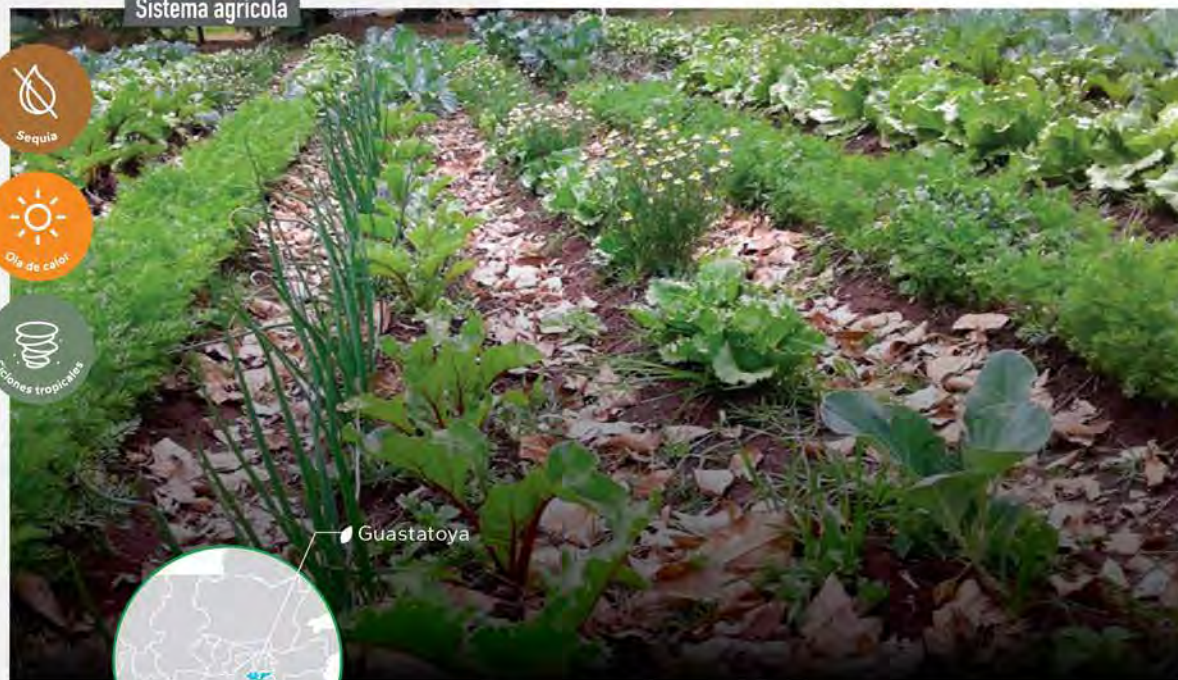


© (copyright o derecho de autor)

Nota de edición: El contenido de esta Ficha Técnica puede ser utilizado y divulgado siempre que se cite la fuente y que sea con fines educativos y no sea con fines comerciales. Guatemala, C. A. 2023

10. DIVERSIFICACIÓN Y ROTACIÓN DE CULTIVOS

Sistema agrícola



El Jícaro

Objetivo

Aumentar la resiliencia de los sistemas agrícolas frente a las variaciones del clima, aportando al acceso estable de variedad de alimentos en apoyo a la seguridad alimentaria de las familias y comunidades.

Descripción

Implica sembrar una variedad de especies y de cultivos en la misma área o región, en lugar de depender de un solo cultivo o monocultivo, mejorando la capacidad de adaptación de los agricultores a las condiciones cambiantes del clima.

La rotación, el asocio o el relevo de cultivos son técnicas agrícolas para romper los ciclos de diversas plagas y enfermedades.

 Costo aproximado	Q. 0.00 - Q.4,500.00
	Costo para establecer un área de 441m ² con cultivos diversificados Q.2,300.00
 Actores involucrados	• Familia • Municipalidad • ONGs
 Tiempo aproximado	0-11 meses (pueden ser ciclos productivos de 30-90 días)

Recursos necesarios

-  Terreno adecuado que permita el crecimiento sano de varios cultivos.
-  Semillas o plántulas de diversidad de las especies que se adapten al clima, al suelo y al mercado local del área donde se ubica la parcela. Cultivos como el sorgo, el frijol negro, la yuca y el maíz son resistentes a la sequía y se adaptan bien a la región del Corredor Seco en Guatemala.
-  Manual o tabla de asociación de cultivos.
-  Biofertilizante orgánico, según la necesidad de los cultivos.
-  Boinsectivida y biofungicidas orgánicos según la necesidad de los cultivos.

Pasos para la implementación

1. Evaluar las proyecciones y escenarios a futuro del clima, para comprender posibles impactos del cambio climático.
2. Seleccionar para la siembra, cultivos según el clima y las preferencias alimentarias locales, asegurando demanda y habiendo explorado la aceptación cultural.
3. Planificar la siembra de cultivos considerando el espacio de siembra, las rotaciones y asociaciones entre cada uno de los cultivos.
4. Implementar técnicas agrícolas para mejorar la producción:
 - **Abonado orgánico:** Utilizar compost para nutrir el suelo.
 - **Control con bioinsecticidas:** Utilizarlo para combatir plagas.
 - **Riego por goteo:** Riego directo en la base de la planta.
 - **Cosecha oportuna:** Recolectar cultivos en el momento ideal para calidad y sabor.
 - **Interpretación de las señales de sol y luna:** Es pertinente tomar en cuenta el conocimiento local para la producción agrícola.

Recomendaciones

- **Selección de especies nativas:** Priorizar el uso de semillas nativas que estén adaptadas al clima y al suelo del área. Es recomendable incluir cultivos con diferentes ciclos de producción para garantizar cosechas en diferentes momentos del año.
- **Integrar animales al sistema:** Incorporar animales domésticos al sistema de producción, ya que estos pueden aportar beneficios como el abono orgánico, control de plagas, polinización y la producción de carne, leche, huevos y otros productos.
- **Promover el consumo y la comercialización social:** Fomentar el consumo familiar y comunitario de los productos obtenidos, impulsando la comercialización local mediante ferias.
- **Implementar técnicas de cultivo intercalado:** Para fortalecer la diversidad biológica y romper los ciclos de plagas y atraer polinizadores.

✓ Beneficios y • co-beneficios

- ✓ Provee acceso a variedad de especies y por lo tanto a una variedad de nutrientes para promover una dieta equilibrada.
- ✓ Reduce los riesgos relacionados con plagas y enfermedades. Si un cultivo se ve afectado, otros cultivos pueden seguir siendo viables.
- Reduce la dependencia de un solo cultivo y evita la pérdida total de la cosecha.
- Suministro constante de alimentos.
- Mejora la salud del suelo.

Consulte la **ficha AGRO6** para conocer como elaborar un biofertilizante, la **ficha AGRO8** para elaborar un biofertilizante y la **ficha GIRHO9** para establecer riego por goteo.



© (copyright o derecho de autor)

Nota de edición: El contenido de esta Ficha Técnica puede ser utilizado y divulgado siempre que se cite la fuente y que sea con fines educativos y no sea con fines comerciales. Guatemala, C. A. 2023



Ministerio de
Ambiente y
Recursos Naturales



giz

11. HUERTO COMUNITARIO

Sistema agrícola



Cubulco

San Miguel Chicaj



Objetivo

Aumentar la disponibilidad y diversificación de alimentos de alto valor nutricional con la producción de hortalizas, hierbas, plantas aromáticas y medicinales utilizando buenas prácticas agrícolas para contribuir al fortalecimiento nutricional y a la seguridad alimentaria de las comunidades.

Descripción

Espacios destinados a la producción de diversos cultivos, como vegetales, hierbas, frutas y plantas medicinales, que se establecen en terrenos comunitarios. El enfoque de la producción es cubrir las necesidades de consumo de la comunidad, aunque, también puede diseñarse con la finalidad de generar ingresos a través de la venta de excedentes.

Estos, se caracterizan por tener una producción de hortalizas con enfoque orgánico. Pueden implementarse prácticas como la diversificación y rotación de cultivos, el uso de agua eficiente, uso de semillas nativas y criollas, y uso de abonos y repelentes orgánicos.

 Costo aproximado	Q.4,501.00 - Q.19,500.00
	Costo para establecer un área de 7000 m ² Q.18,500.00
 Actores involucrados	• Comunidades • Municipalidad • ONGs
 Tiempo aproximado	0-11 meses

Recursos necesarios

- 
 Espacio o área disponible y cercano a la comunidad para sembrar.
- 
 Agua para riego.
- 
 Semillas, pilones y/o vástagos de diversidad de hortalizas, hierbas, y plantas aromáticas y medicinales para producir alimentos.
- 
 Mano de obra comunal.
- 
 Herramientas como: pala, piocha, rastrillo, biello, entre otros.
- 
 Compost orgánico como: lombricompost, abono Bokashi, entre otros.
- 
 Bionsecticidas y fungicidas como: chiltepol y caldo de bordelés.

Pasos para la implementación

1. Ubicar el huerto en un área de fácil acceso dentro de la comunidad para facilitar el mantenimiento oportuno. El área puede variar según la disponibilidad de la tierra (500m² - 2000m²).
2. Preparar los tablonos y realizar desinfección de suelo usando agua hervida, ceniza, cal o albahaca mezclada al suelo.
3. Planificar el huerto en ciclos escalonados para todo el año.
4. Realizar siembra directa e indirecta de semillas, pilones y/o esquejes para producir los cultivos.
5. Brindar mantenimiento diario o semanal a los cultivos. Regar constantemente, usar abonos orgánicos y realizar un control biológico y etológico de plagas y enfermedades.
6. Cosechar para consumir en la comunidad y vender el excedente.
7. Planificar la re-siembra y rotación de cultivos para mejorar la salud del suelo y reducir el riesgo de plagas y enfermedades.

Recomendaciones

- **Organización:** Formar un grupo de personas interesadas y organizarlas en diferentes comités que se responsabilicen sobre la siembra, el mantenimiento y la cosecha de los productos.
- **Planificación:** Elaborar un plan de trabajo con objetivos a corto y largo plazo, el reglamento de manejo del huerto y presupuesto.
- **Elección de ubicación:** Buscar un terreno adecuado con luz suficiente, suelo fértil y buen drenaje, considerando la accesibilidad para todos los miembros de la comunidad.
- **Diseño y distribución:** Planificar la distribución de los cultivos de manera eficiente para aprovechar el espacio disponible.
- **Suministros y recursos:** Obtener recursos necesarios como semillas y herramientas de jardinería.
- **Mantenimiento y cuidado:** Establecer un calendario con tareas como riego, desmalezado, fertilización y control de plagas.

✓ Beneficios y • co-beneficios

- ✓ Contribuir a la disponibilidad y accesibilidad de alimentos diversos, frescos y saludables para los comunitarios y por ende contribuir a su bienestar.
- Fomentar la colaboración y la cohesión social entre miembros de la comunidad.

Para obtener información de abono orgánico y el control de plagas y enfermedades, se puede consultar las **fichas**

AGR06 y AGR07.

Consulte también sobre control biológico y etológico de plagas en las fichas

AGR17 y AGR18.



© (copyright o derecho de autor)

Nota de edición: El contenido de esta Ficha Técnica puede ser utilizado y divulgado siempre que se cite la fuente y que sea con fines educativos y no sea con fines comerciales. Guatemala, C. A. 2023



Ministerio de
Ambiente y
Recursos Naturales



giz

12. AGRICULTURA DE PRECISIÓN

Sistema agrícola



San Andrés Semetabaj, Sololá

Objetivo

Mejorar la eficiencia y calidad de la producción agrícola, mediante el uso de tecnología de precisión.

Descripción

Utiliza tecnología avanzada, como sistemas de información geográfica (SIG), sensores remotos, drones y GPS para la optimización de la gestión de recursos agrícolas. Esto incluye el monitoreo preciso de la humedad, la temperatura, los niveles de nutrientes y la salud de los cultivos.

Esta información sirve a los agricultores para tomar decisiones en aplicación de fertilizantes, riego, repelentes y otros insumos agrícolas.

A diferencia de los huertos tradicionales, este sistema usa información y herramientas automáticas para tener mejores rendimientos en la producción.

	Costo aproximado	Q.19,501.00 - Q.49,500.00
		Costo para un área de 441m ² de terreno Q.48,000.00
	Actores involucrados	• Comunidades • Municipalidad • ONGs
	Tiempo aproximado	0-11 meses

Recursos necesarios

- Un área destinada para cultivo. Aunque no existe un tamaño mínimo preestablecido, es crucial contar con un espacio adecuado para instalar la tecnología y los cultivos deseados.
- Tecnologías pertinentes según necesidad. Por ejemplo: sistemas de riego automatizado, herramientas para el monitoreo de humedad, temperatura, niveles de acidez y nutrientes, entre otros. Su selección dependerá del tipo de cultivo, los costos, los beneficios y la disponibilidad.
- Personal capacitado en las tecnologías de interés.
- Conexión a internet permanente para que las tecnologías envíen y reciban datos en tiempo real, facilitando una acción rápida ante cualquier situación.
- Fuentes de energía confiables para los dispositivos, mediante conexión eléctrica directa o paneles solares asegurando funcionamiento ininterrumpido.
- Agua para riego.

Pasos para la implementación

1. Evaluar clima y especies que se quiere sembrar.
2. Analizar propiedades del suelo para conocer sus características y responder a sus necesidades nutricionales.
3. Elegir e instalar las tecnologías y software que ayuden a recolectar información climática y agronómica para la producción.
4. Capacitar a productores y técnicos sobre cómo utilizar las tecnologías y cómo analizar los datos recopilados para tomar decisiones informadas.
5. Monitorear diariamente, o según conveniencia la información proporcionada por el sistema.
6. Ajustar la administración del agua, nutrientes u otros suministros según las necesidades del cultivo, las áreas de siembra y los datos proporcionados por los sensores disponibles.
7. Cosechar la siembra en el tiempo adecuado según la información recibida.

Recomendaciones

- **Adquisición y utilización de tecnología adecuada:** Seleccionar las herramientas tecnológicas que se adapten a las necesidades del agricultor.
- **Capacitación del personal:** Capacitar a los agricultores y operadores en el uso de tecnología de agricultura de precisión para garantizar el costo-beneficio de la inversión.
- **Recopilación de datos precisos:** Asegurar la obtención de datos de forma precisa y constante.
- **Planificación y toma de decisiones informadas:** Utilizar los datos generados para la toma de decisiones informadas, sobre la aplicación del programa de nutrición para los cultivos.
- **Conservación de suelos y medio ambiente:** Combinar la agricultura de precisión con prácticas de conservación de suelos y sostenibilidad para minimizar el impacto ambiental y mejorar la salud de la parcela.

✓ Beneficios y • co-beneficios

- ✓ Mejora la calidad y cantidad de la producción al adaptarse a las condiciones del ambiente, facilitando la identificación de las necesidades de la planta de acuerdo a la variabilidad del clima.
- Aumenta la competitividad y rentabilidad de los productores agrícolas.
- Reduce costos en la producción al optimizar el uso de recursos e insumos.

Para obtener información sobre conservación de suelos consultar la **ficha AGR13**



© (copyright o derecho de autor)

Nota de edición: El contenido de esta Ficha Técnica puede ser utilizado y divulgado siempre que se cite la fuente y que sea con fines educativos y no sea con fines comerciales. Guatemala, C. A. 2023



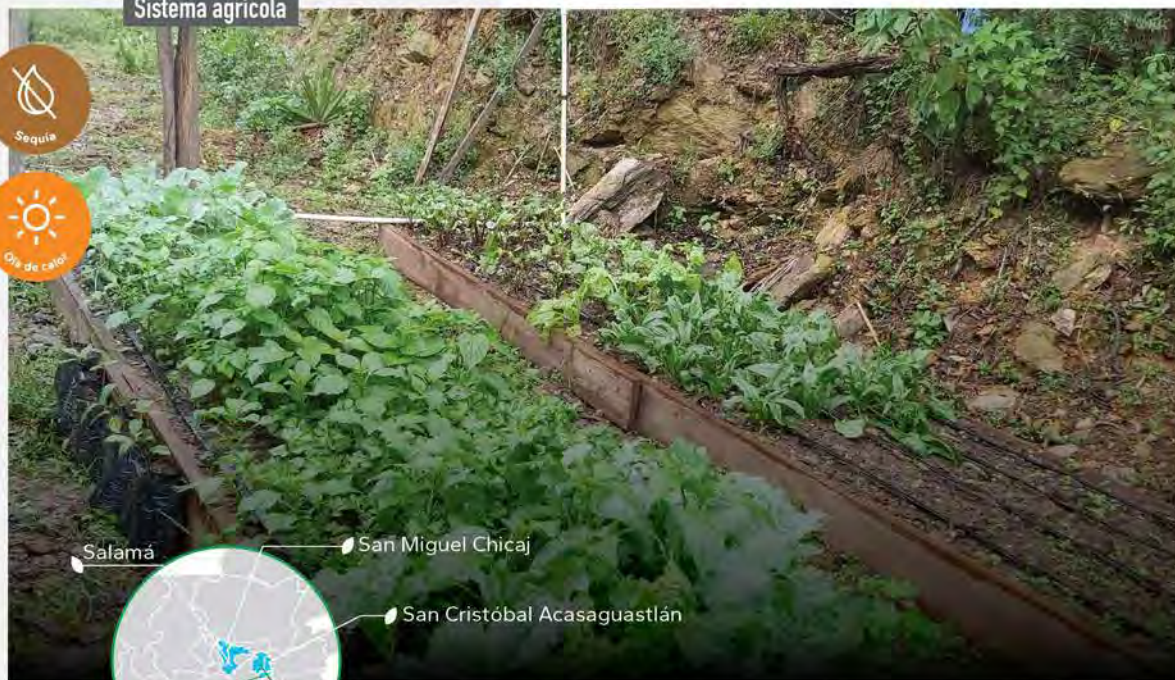
Ministerio de
Ambiente y
Recursos Naturales



giz

13. HUERTO AGRÍCOLA FAMILIAR

Sistema agrícola



Objetivo

Producir diversidad de alimentos frescos y saludables para familias rurales vulnerables al cambio climático, respondiendo a desafíos como la pérdida de cosechas por eventos climáticos extremos o limitaciones económicas.

Descripción

Un huerto familiar agrícola es un área cercana a una vivienda destinada a la producción diversa de vegetales, frutas, hierbas u otros cultivos de consumo doméstico. El tamaño puede variar según el espacio disponible y las preferencias de la familia. Contribuye con la disponibilidad y diversidad de alimentos para consumo familiar.

 Costo aproximado	Q. 0.00 - Q.4,500.00
	Costo para establecer una un área de 441m ² Q.1,156.00
 Actores involucrados	• Familia • Municipalidad • ONGs
 Tiempo aproximado	0-11 meses (periodos de 30-90 días)

Recursos necesarios

-  Espacio disponible y cercano a la vivienda para sembrar.
-  Herramientas básicas de jardinería como: palas, rastrillos, azadas, tijeras de podar y regaderas.
-  Agua para riego (idealmente proveniente de agua de lluvia o reciclaje de aguas grises).
-  Semillas, pilones y/o vástagos de hortalizas como: tomates, lechugas, zanahorias, cebollas; hierbas como: albahaca, cilantro, orégano; y plantas aromáticas y medicinales como: menta, manzanilla y aloe vera.
-  Mano de obra familiar.
-  Abono, fungicida y repelentes orgánicos.

Pasos para la implementación

1. Ubicar un área cerca de la vivienda. La dimensión exacta, en términos de largo y ancho, dependerá de la superficie disponible.
2. Preparar los tabloncillos y desinfectar el suelo de forma biológica, empleando cal (Utilizar 2 libras de cal por metro cuadrado).
3. Planificar la siembra: elegir variedades con base en la cantidad de sol, la disponibilidad de agua, el clima, el espacio disponible y la dieta familiar.
4. Sembrar semillas, pilones y/o esquejes de hortalizas, hierbas y plantas aromáticas y medicinales.
5. Aplicar abonos orgánicos cada 3-4 semanas y realizar un control etológico de plagas y enfermedades.
6. Cosechar.
7. Planificar la re-siembra considerando la rotación de cultivos para mejorar la salud del suelo y reducir el riesgo de plagas y enfermedades.

Recomendaciones

- **Planificación del huerto:** Elegir la ubicación del terreno con acceso a luz solar directa. Diseñar el huerto en función del espacio disponible eligiendo cultivos adecuados para el lugar y la dieta de la familia.
- **Preparación del suelo:** Elaborar compost con residuos vegetales de la cocina o materia orgánica y agregar al suelo para mejorar la fertilidad y la estructura del suelo.
- **Registrar y observar:** Llevar un registro de siembra, riego, mantenimiento y cosecha.
- **Involucrar a la familia:** En el cuidado y cultivo del huerto.

✓ Beneficios y co-beneficios

- ✓ Fortalece la autosuficiencia de las familias, especialmente en situaciones de crisis por algún evento extremo y/o pérdida de cosecha.
- Reduce la dependencia de la compra de alimentos.
- Apoya las necesidades alimentarias y nutricionales de la familia.
- Genera ahorros familiares a largo plazo.
- Provee ingresos adicionales al hogar por venta de excedentes.

Información de abono orgánico y control de plagas y enfermedades, consultar las **fichas: AGR06, AGR07, AGR08**



© (copyright o derecho de autor)

Nota de edición: El contenido de esta Ficha Técnica puede ser utilizado y divulgado siempre que se cite la fuente y que sea con fines educativos y no sea con fines comerciales. Guatemala, C. A. 2023



Ministerio de
**Ambiente y
Recursos Naturales**



giz

14. ESTRUCTURAS DE CONSERVACIÓN DE SUELO Y AGUA

Conservación y salud de suelos



Objetivo

Prevenir la erosión, la degradación del suelo y la pérdida de agua promoviendo la retención de tierra fértil, la conservación de los recursos naturales y la sostenibilidad de la agricultura.

Descripción

Incluyen una variedad de técnicas y prácticas diseñadas para prevenir la erosión del suelo, mejorar la retención y absorción de agua. Estas estructuras pueden incluir:

- Terrazas de banco;
- Terrazas individuales;
- Terrazas angostas;
- Barreras vivas;
- Barreras muertas;
- Zanjas de infiltración en laderas o acequias, contribuyen a reducir el escurrimiento de agua y evitar la degradación o pérdida del suelo.

	Costo aproximado	Q.19,501.00 - Q.49,500.00
		Costo para una manzana de terreno en el oriente del país. *Puede disminuir considerablemente si se aprovechan materiales del mismo terreno.
	Actores involucrados	• Familia • Municipalidad • ONGs
	Tiempo aproximado	1 - 3 años

Recursos necesarios



Especialistas para realizar la evaluación del terreno y determinar el tipo de estructuras adecuado a la necesidad de la parcela.



Tierra, piedras y otros materiales naturales para construir terrazas y colocar barreras vivas o muertas.



Herramientas y maquinaria (como Nivel A, palas, piochas, tractores o maquinaria ligera) para construir estructuras.



Materiales y herramientas para la capacitación (como manuales y videos).



Semillas o pilones de especies nativas para fomentar la vegetación en las estructuras y sus alrededores.

Pasos para la implementación

1. Realizar una evaluación del terreno para definir la pendiente y la distancia entre las curvas a nivel, utilizando un nivel tipo A. La distancia entre las curvas a nivel se determina de la siguiente manera. Ejemplo: en un terreno con una pendiente del 5%, significa que, por cada 100 metros horizontales, la elevación aumenta en 5 metros. Para calcular la distancia entre curvas a nivel en este caso, se puede utilizar la siguiente fórmula:

Distancia entre curvas a nivel = (Elevación / Pendiente)

Supongamos que la pendiente es del 5% y la elevación que se requiere entre curvas a nivel es de 1 metro, entonces:

Distancia entre curvas a nivel = (1 metro / 5%) = 20 metros

En este ejemplo, la distancia entre curvas a nivel sería de 20 metros en un terreno con una pendiente del 5% y una elevación deseada de 1 metro, entre curvas. Esto es importante para planificar adecuadamente las estructuras de conservación de suelo y controlar la erosión en el terreno.

2. Diseñar la estructura de conservación de suelo adecuada al área y las necesidades específicas.
3. Construir estructuras de acuerdo con el diseño y las mejores prácticas.
4. Implementar un plan de mantenimiento regular para asegurar la eficacia a largo plazo.

Recomendaciones

- **Evaluación del sitio:** Realizar una evaluación del terreno para identificar las áreas vulnerables a la erosión y determinar las necesidades específicas de conservación de suelo.
- **Planificación adecuada:** Diseñar las estructuras de conservación del suelo de acuerdo a las condiciones topográficas y climáticas locales.
- **Selección de estructura apropiadas:** Elegir estructuras adecuadas de acuerdo al tipo de erosión que se quiere prevenir.
- **Materiales y construcción:** Aprovechar los recursos/materiales disponibles en el mismo terreno o la localidad para reducir costos de implementación. Por ejemplo: terreno pedregoso, utilizar piedras para elaborar barreras muertas. Utilizar materiales de construcción de alta calidad que sean duraderos y resistentes a las condiciones climáticas locales.
- **Implementación exitosa y mantenimiento a largo plazo:** Brindar seguimiento continuo para garantizar su efectividad y la sostenibilidad del trabajo realizado inicialmente. Realizar ajustes cuando sea necesario. Combinar estas estructuras con prácticas agrícolas orgánicas para obtener mejores beneficios.

✓ Beneficios y co-beneficios

- ✓ Reduce la erosión y pérdida de nutrientes del suelo, al protegerla del golpe de las gotas de lluvia y el arrastre por escorrentía de agua.
- ✓ Aumenta la infiltración de agua en el suelo, beneficiando la agricultura en periodos de sequía
- ✓ Disminuye la velocidad de la escorrentía, debido a la reducción del grado y largo de la pendiente evitando socavamientos.

© (copyright o derecho de autor)

Nota de edición: El contenido de esta Ficha Técnica puede ser utilizado y divulgado siempre que se cite la fuente y que sea con fines educativos y no sea con fines comerciales. Guatemala, C. A. 2023



Ministerio de
Ambiente y
Recursos Naturales



giz

15. MICROORGANISMOS DE MONTAÑA EN LA AGRICULTURA

Conservación y salud de suelos



Objetivo

Aprovechar el uso de microorganismos nativos y benéficos como bacterias y hongos, presentes en ecosistemas de montaña para mejorar la salud del suelo.

Descripción

Incorporación de bacterias, hongos y otros microbios de montaña beneficiosos para el suelo agrícola. Estos microorganismos desempeñan un papel fundamental en mejorar la salud del suelo, la disponibilidad de nutrientes y la resistencia de las plantas a las condiciones climáticas cambiantes. El uso de estos, implica su recolección y aplicación controlada.

	Costo aproximado	Q. 0.00 - Q.4,500.00
		Costo para una manzana de terreno en el oriente del país. *Puede disminuir considerablemente si se aprovechan materiales del mismo terreno.
	Actores involucrados	• Familia • ONGs
	Tiempo aproximado	0-11 meses

Recursos necesarios

Materiales para preparado MM sólido:

- 2 sacos de Microorganismos de montaña (80 libras de Broza)
- 1 saco de afrecho de trigo o salvado de arroz o harina de maíz.
- 1 galón de melaza o 4 marquetas de panela disueltas en 8 litros de agua.
- 1 recipiente de plástico de 100 litros con tapa y cincho.
- Agua.

Pasos para la implementación

1. Mezclar los microorganismos de montaña y el afrecho de trigo o sustituto en una superficie limpia, hasta que se homogenice.
2. Diluir perfectamente la melaza o panela en agua y agregar a la mezcla. Luego, si es necesario, continuar aplicando más agua hasta que la mezcla adquiera una consistencia que cuando la presiona con la mano mantenga la forma, pero que no escurra agua. Esto último es muy importante.
3. Una vez tenga una consistencia uniforme, comenzar a colocar la mezcla dentro del tambo y comprimirla. Esto se repite hasta que el tambo se llena. Cerrar el tambo firmemente con la tapa y la abrazadera, sin dejar espacios ni bolsas de aire.
4. Dejar fermentar durante 30 días.

Recomendaciones

- **Selección de microorganismos:** adecuados para el objetivo específico y que se encuentran idealmente en la parcela o cercana a ella.
- **Aplicación adecuada:** de acuerdo con los resultados obtenidos del análisis de suelos.
- **Mantenimiento** de condiciones ambientales óptimas para que los microorganismos beneficiosos prosperen.
- **Adquisición de microorganismos:** en la naturaleza, suelos saludables, compost o en el bosque. También, pueden encontrarse en laboratorios especializados en microbiología agrícola, y en empresas de biotecnología agrícola.

✓ Beneficios y co-beneficios

- ✓ Restablece el equilibrio biológico del suelo agrícola, perdido por años de quemas, aplicación de agroquímicos y erosión del suelo.
- ✓ Mejora la estructura del suelo y la retención de nutrientes.
- ✓ Aumenta la resistencia de las plantas a enfermedades y estrés.
- ✓ Es una fuente de nutrientes para las plantas.

Referencias:
GIZ-Programa ADAPTATE. MARN, Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales. MAGA; Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación. (2023) Manual de prácticas agroecológicas para adaptación al cambio climático. Cooperación Alemana al Desarrollo. Guatemala.

© (copyright o derecho de autor)

Nota de edición: El contenido de esta Ficha Técnica puede ser utilizado y divulgado siempre que se cite la fuente y que sea con fines educativos y no sea con fines comerciales. Guatemala, C. A. 2023

16. SELECCIÓN MASAL DE SEMILLAS NATIVAS Y CRIOLLAS

Sistema agrícola



Objetivo

Obtener variedades de alto rendimiento, buena calidad, con resistencia y tolerancia a plagas, enfermedades y al estrés hídrico mediante el mejoramiento genético de individuos a nivel de parcelas.

Descripción

Implica la identificación, selección, recolección, separación y almacenamiento para posterior uso de semillas de plantas que han demostrado resistencia, tolerancia y adaptabilidad a las condiciones climáticas del entorno local.

 Costo aproximado	Q. 0 .00
	Se recomienda utilizar las semillas nativas y criollas que se han transferido a nivel familiar o comunitario.
 Actores involucrados	• Asociaciones • Familias • Comunidades
 Tiempo aproximado	1-3 años

Recursos necesarios

-  Siembra comunitaria o familiar previa, de la cual se obtendrán las semillas.
-  Agricultor o técnico con conocimientos sobre la/s especies de las cuales se recolectará la semilla.
-  Recipientes para almacenar. Idealmente se recomienda un recipiente de barro.
-  Identificador para el recipiente.

Pasos para la implementación

1. Identificación de semillas adaptadas: seleccionando las plantas que han dado mejor fruto o han sobrevivido en una mejor condición a un evento adverso.
2. Recolección de semillas: de la planta que exhibe las características deseables.
3. En el caso del maíz, seleccionar las mejores semillas de la mazorca.
4. Establecer un banco de semillas familiar o comunitario almacenando las semillas seleccionadas debidamente identificadas (fecha, especie, evento al que resistió).
5. Utilizar las semillas para la próxima siembra.

Recomendaciones

- **Involucrar** activamente a todas las personas de la comunidad (niños y mujeres) en el proceso de selección.
- **Promover** un banco de semillas comunitario o familiar, para facilitar el intercambio de semillas, el conocimiento de los agricultores y garantizar la diversidad genética del área.
- **Proteger el derecho** de los pueblos a conservar sus semillas nativas y criollas como hasta ahora se ha realizado en Mesoamérica.

✓ Beneficios y • co-beneficios

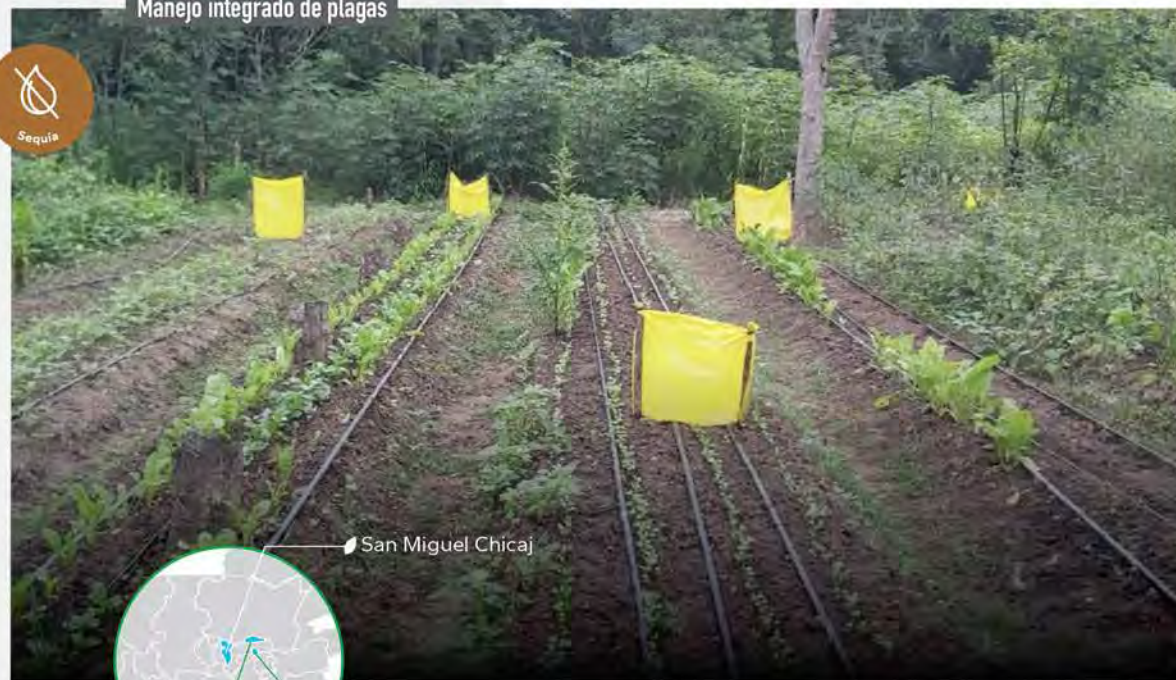
- ✓ Favorece la preservación de las semillas de plantas nativas y criollas que han desarrollado naturalmente resistencia a condiciones climáticas o adversas específicas, por lo tanto, tienen mayor probabilidad de prosperar en un entorno cambiante.
- ✓ Preserva la diversidad genética y de una práctica ancestral.
 - Contribuye a la preservación de la biodiversidad nativa y criolla.
 - Fortalece la soberanía de los pueblos, reduciendo su dependencia a variedades comerciales que pueden ser menos adaptables.
 - Reduce el riesgo en las pérdidas agrícolas.
 - Mejora la capacidad productiva de los agricultores promoviendo mejores ingresos económicos.
 - Involucrar activamente a todas las personas de la comunidad (niños y mujeres) en el proceso de selección.
 - Promover un banco de semillas comunitario, para facilitar el intercambio de semillas, el conocimiento de los agricultores y garantizar la diversidad genética del área.
 - Proteger el derecho de los pueblos a conservar sus semillas nativas y criollas como hasta ahora se ha realizado en Mesoamérica.

© (copyright o derecho de autor)

Nota de edición: El contenido de esta Ficha Técnica puede ser utilizado y divulgado siempre que se cite la fuente y que sea con fines educativos y no sea con fines comerciales. Guatemala, C. A. 2023

17. CONTROL ETOLÓGICO PARA EL MANEJO DE PLAGAS

Manejo integrado de plagas



Objetivo

Implementar estrategias de manejo integrado de plagas basado en el comportamiento ecológico de los organismos.

Descripción

Implica el conocimiento del comportamiento natural de los organismos que se quiere prevenir, evitar o controlar la población de plagas.

Esto puede incluir la colocación de trampas de colores específicos atractores de cierta población, introducción de enemigos naturales, uso de feromonas para confundir su reproducción, entre otras.

Costo aproximado	Q. 0.00 - Q.4,500
	Costo de 1 cuerda de 20x20 = Q.200.00
Actores involucrados	• Familia • Sector público nacional • Asociaciones
Tiempo aproximado	3-5 años

Recursos necesarios

- Agricultores o expertos en ecología y manejo de plagas.
- Trampas según la necesidad. (Por ej: trampa amarilla para mosca blanca)
- Organismos beneficiosos.
- Feromonas según la necesidad. (Por ej: albahaca, ajo, lavanda, cebollin, ruda, menta leñosa)
- Material educativo del proceso.

Pasos para la implementación

1. Estudio de la ecología local.
2. Identificar taxonómicamente las plagas específicas que afectan los cultivos, entender sus ciclos de vida y comportamiento de sobrevivencia.
3. Identificación de estrategias de prevención y control integrado según las plagas identificadas.
4. Capacitación de agricultores.
5. Monitoreo constante para evaluar la efectividad de las estrategias implementadas.

Recomendaciones

- **Promover** la capacitación e intercambio de conocimientos continua de estas prácticas con agricultores del área.
- **Tener** un acompañamiento de un experto que realice desde el diagnóstico hasta la definición del tipo de práctica o practicas que se puedan o deban implementar.

✓ Beneficios y co-beneficios

- ✓ Apoyar en la transición de agricultura convencional a orgánica.
- Reducir la dependencia de pesticidas químicos para la eliminación de plagas.
- Preservar la biodiversidad.
- Contribuir a la protección de los organismos y nutrientes del suelo.

© (copyright o derecho de autor)

Nota de edición: El contenido de esta Ficha Técnica puede ser utilizado y divulgado siempre que se cite la fuente y que sea con fines educativos y no sea con fines comerciales. Guatemala, C. A. 2023



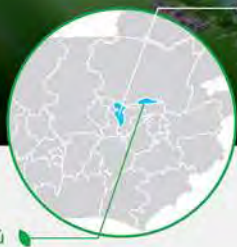
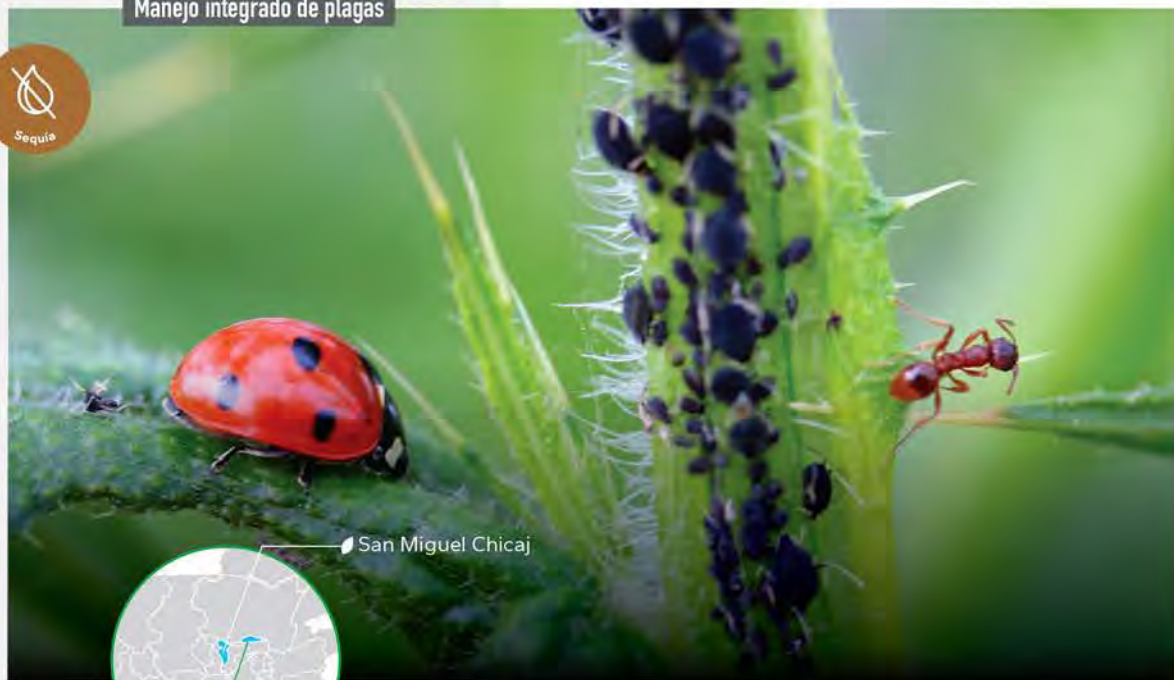
Ministerio de
Ambiente y
Recursos Naturales



giz

18. CONTROL BIOLÓGICO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

Manejo integrado de plagas



San Miguel Chicaj

Tucurú

Objetivo

Implementar estrategias de manejo integrado de plagas, enfermedades y malezas basado en el uso de organismos vivos.

Descripción

Implica el uso de depredadores, parasitoides, patógenos o competidores para mantener bajo control las plagas, enfermedades y malezas evitando romper el equilibrio del ecosistema natural.

	Costo aproximado	Q. 0.00 - Q.4,500
		Costo de 1 cuerda de 20x20 (6 aplicaciones por cosecha durante 1.5 meses) = Q.100.00
	Actores involucrados	• Familia • Sector público nacional • Asociaciones
	Tiempo aproximado	3-5 años (para lograr equilibrio del suelo)

Recursos necesarios

-  Agricultores o expertos en ecología y manejo de plagas.
-  Insectos beneficiosos
-  Biofungicidas (Por ej. caldo de bordelés, sulfocalcio, extracto de papaya o de cirpés)
-  Bioinsecticidas (Por ej: chiltepol)
-  Material educativo del proceso.

Pasos para la implementación

1. Estudio de la ecología local.
2. Identificar las plagas o enfermedades específicas que afectan los cultivos, entender sus ciclos de vida y comportamiento.
3. Identificación de organismos beneficiosos según las plagas, malezas o enfermedades específicas identificadas.
4. Introducción de organismos beneficiosos.
5. Capacitación y acompañamiento de agricultores.
6. Monitoreo constante para evaluar la efectividad de las estrategias implementadas.

Recomendaciones

- **Promover** la capacitación e intercambio de conocimientos continua de estas prácticas con agricultores del área.
- **Aplicar la técnica** con la frecuencia adecuada según el cultivo.
- **Realizar monitoreo aleatorio** de plagas.

✓ Beneficios y • co-beneficios

- ✓ Apoya la transición de una agricultura convencional a una agricultura orgánica.
- Reducir la dependencia de pesticidas químicos para la eliminación de plagas.
- Preservar la biodiversidad.
- Contribuir a la protección de los organismos y nutrientes del suelo.

Para obtener información consulte las **fichas AGRO7 y AGRO8** para la elaboración de biofungicidas y bioinsecticidas



© (copyright o derecho de autor)

Nota de edición: El contenido de esta Ficha Técnica puede ser utilizado y divulgado siempre que se cite la fuente y que sea con fines educativos y no sea con fines comerciales. Guatemala, C. A. 2023



Ministerio de
Ambiente y
Recursos Naturales



giz

19. CADENAS DE VALOR AGRICOLAS



Objetivo

Mejorar la competitividad de productos agrícolas específicos en los mercados nacionales e internacionales.

Descripción

Implica adoptar una visión de mercado que integre la producción, acopio, transformación y comercialización.

Las alianzas estratégicas son clave en cada una de las cadenas productivas y logísticas mencionadas.

	Costo aproximado	Q.49,501.00 - adelante Costo incluye talleres, formación, constitución legal, infraestructura, promoción y mercadeo, certificaciones, monitoreo y evaluación.
	Actores involucrados	• Asociaciones agrícolas • ONGs • Sector público nacional
	Tiempo aproximado	3-5 años

Recursos necesarios

-  Producto
-  Agricultores.
-  Fondos para inversiones en infraestructura y tecnología.
-  Acceso a programas de certificación.
-  Plataformas de cooperación y coordinación entre los actores.
-  Asesor técnico, gestor o facilitador de la cadena de valor.

Pasos para la implementación

1. Evaluar la vulnerabilidad de la cadena de valor de un producto agrícola específico.
2. Mapear actores clave en cada etapa de la cadena de valor, desde la producción hasta la comercialización.
3. Asesorar a agricultores y otros actores involucrados en la cadena de valor sobre prácticas agrícolas orgánicas y adaptadas al cambio climático.
4. Promover la diversificación de cultivos dentro de la cadena de valor para evitar la dependencia de un solo cultivo.
5. Fortalecimiento de la cooperación entre actores para mejorar la producción, calidad y acceso a los mercados.
6. Acceso a financiamiento y asistencia técnica.
7. Desarrollar o mejorar la infraestructura existente para apoyar la producción, procesamiento y comercialización del producto, si fuera necesario.
8. Desarrollo de mercados locales.
9. Monitoreo y evaluación constante del rendimiento, producción y venta del producto.

Recomendaciones

- **Promover** cadenas de valor de productos agrícolas nativos y criollos para apoyar su puesta en valor.
- **Formular** asociaciones y cooperativas puede facilitar la negociación conjunta de precios, la adquisición de insumos a granel y el acceso a financiamiento.
- **Adoptar** estándares de calidad y certificaciones como las de producción orgánica, comercio justo, entre otras puede mejorar la competitividad del producto en los mercados nacionales e internacionales.
- **Desarrollar** estrategias de promoción y mercadeo del producto y la creación de una marca puede aumentar la visibilidad y la demanda del producto.

✓ Beneficios y • co-beneficios

- ✓ Reduce la vulnerabilidad de los productores agrícolas frente a eventos climáticos extremos.
- Mejorar la competitividad de los pequeños productores locales.
- Optimiza precios

© (copyright o derecho de autor)

Nota de edición: El contenido de esta Ficha Técnica puede ser utilizado y divulgado siempre que se cite la fuente y que sea con fines educativos y no sea con fines comerciales. Guatemala, C. A. 2023



Ministerio de
**Ambiente y
Recursos Naturales**



giz german cooperation
for sustainable
development

20. SIEMBRA DE BOSQUES ENERGÉTICOS

Recursos forestales



Objetivo

Proveer biomasa de manera sostenible, principalmente a utilizarse como leña y carbón, destinada al uso doméstico en la cocción de alimentos y calentarse en casa.

Descripción

Áreas específicamente plantadas con especies específicas de crecimiento rápido y con capacidad de rebrote para cubrir la demanda de la familia o la comunidad. Los bosques energéticos, se gestionan de manera sostenible y se cosechan regularmente para obtener materia prima. Adicionalmente, apoyan a conservar los suelos, disminuyen las emisiones de gases de efecto invernadero y generan ingresos adicionales mediante la venta de leña.

 Costo aproximado	Q. 0.00 - Q.4,500.00
	Referencia: costo para establecer una cuerda Q.1,000.00
 Actores involucrados	• Familia • Comunidades • Municipalidad
 Tiempo aproximado	0-11 meses

Recursos necesarios

- 
 Área en terreno destinado a la siembra de árboles (no existe un área mínima requerida para establecer un sistema agroforestal con frutales.)
- 
 Semillas o plántulas de especies de árboles de rápido crecimiento.
- 
 Suministro de agua para riego si es necesario.

Pasos para la implementación

1. Identificar el área de acuerdo al tipo de suelo, clima, disponibilidad de agua. Se puede realizar la siembra alrededor de las viviendas, ya sea en el contorno o en los linderos.
2. Seleccionar especies nativas y adaptadas de rápido crecimiento que sean adecuadas para la generación de biomasa (leña). En Guatemala, algunas de las especies apropiadas para este propósito son:
 - La Madrecacao (*Gliricidia Sepium spp.*)
 - La Leucaena (*Leucaena leucocephala spp.*)
 - El Aliso o llamo (*Alnus spp.*)
 - El Cuje, Paterna o Cushín (*Inga spp.*)
 - El Encino (*Quercus spp.*)
 - La Gravilea (*Grevillea spp.*)
 - El Subín (*Acacia spp.*)
 - El Frijol Abono (*Tephrosia spp.*)

La elección de especie dependerá de la ubicación geográfica, clima y suelo.
3. Preparar el terreno para la siembra.
4. Plantar y manejar la plantación de forma sostenible. Esto incluye llevar a cabo podas regulares para mantener un crecimiento vigoroso.
5. Cosechar y usar la biomasa (leña) en momentos planificados para asegurar un suministro constante.

Recomendaciones

- **Selección de especies:** Árboles de crecimiento rápido, adecuados para la producción de leña y adaptadas al clima de la región.
- **Siembra:** En agujeros suficientemente profundos y anchos. Después de la plantación, realizar riego. Considerar la diversificación de especies para reducir riesgos relacionados con plagas y enfermedades.
- **Mantenimiento:** Podar y cuidar los árboles a medida que crecen, para promover un crecimiento más fuerte. Fomentar la participación comunitaria en esta actividad.
- **Uso de biomasa:** Utilizar la leña de manera prudente, cortando solo lo necesario y cuando los árboles estén listos. Evitar cortar todos a la vez para asegurar un suministro continuo de leña en el futuro.
- **Excedentes:** considerar la venta de leña si hay excedentes, para generar ingresos adicionales.

Beneficios y co-beneficios

- Reduce la presión sobre los bosques naturales.
- Suministra biomasa de forma sostenible.
- Conserva y protege la biodiversidad y los servicios ecosistémicos
- Activa de la comunidad en la gestión y protección de los recursos naturales.
- Ingresos a familias o a la comunidad.

© (copyright o derecho de autor)

Nota de edición: El contenido de esta Ficha Técnica puede ser utilizado y divulgado siempre que se cite la fuente y que sea con fines educativos y no sea con fines comerciales. Guatemala, C. A. 2023



Ministerio de
Ambiente y
Recursos Naturales



giz

21. BRIGADAS FORESTALES PARA PREVENCIÓN DE INCENDIOS

Recursos forestales



Salamá

Morazán

San Jerónimo

Objetivo

Reducir el riesgo y la incidencia de los incendios forestales para proteger los servicios ecosistémicos, la biodiversidad, preservar la salud de los ecosistemas forestales y reducir las emisiones de carbono resultantes de los incendios forestales.

Descripción

Equipos de voluntarios y profesionales capacitados en técnicas de prevención, monitoreo y extinción de incendios forestales. La capacidad de respuesta se fortalece y es necesaria ante este tipo de eventos. Se recomienda implementar en todos los municipios, sin embargo, es imperativo en zonas de alto riesgo. Estos equipos trabajan en conjunto con las comunidades locales y autoridades y se enfocan en la promoción de prácticas de prevención y educación en las comunidades.

	Costo aproximado	Q.19,501.00- Q.49,500.00 Referencia: costo para equipar y capacitar a un bombero forestal: Q.4,700.00.
	Actores involucrados	• Comunidades • Municipalidad • Sector Privado • ONGs
	Tiempo aproximado	0-11 meses

Recursos necesarios



Personas locales capacitadas en técnicas de prevención y control de incendios forestales.



Indumentaria y equipos de seguridad y protección personal (camisas, pantalones, cascos, lentes y guantes.)



Herramientas de extinción (hachas, palas, mangueras, etc.)



Transporte, idealmente todo terreno.



Fondos para capacitación constante y funcionamiento.



Dispositivos para comunicación efectiva interna y con autoridades locales.

Pasos para la implementación

1. Identificar zonas de alto riesgo de incendios forestales y la cantidad de personal necesaria para cubrir el área.
2. Seleccionar y capacitar a voluntarios y profesionales en técnicas de prevención y manejo de incendios.
3. Adquirir equipamiento y transporte necesario para su correcto funcionamiento.
4. Desarrollar protocolos de actuación y coordinación con autoridades locales y bomberos.
5. Realizar monitoreo constante de las áreas de riesgo.
6. Desarrollar programas de educación y concientización pública para la población en general, promoviendo prácticas de prevención y la importancia de la protección de los ecosistemas forestales.
7. Responder de manera rápida y efectiva, de acuerdo a los protocolos establecidos, ante la detección de incendios.

Recomendaciones

- **Coordinación con autoridades locales:** Establecer una comunicación efectiva y coordinación con autoridades locales.
- **Tamaño de la brigada:** El número recomendado de bomberos forestales en una brigada dependerá de la magnitud de los incendios forestales. Por ejemplo, para incendios de menor escala, 5 a 10 bomberos forestales podría ser suficiente, mientras que para incendios más grandes, 30 - 50 o más miembros.
- **Capacitación constante en manejo de incendios:** Mantener una capacitación continua para las brigadas en técnicas actualizadas de manejo de incendios.
- **Participación comunitaria en prevención y respuesta:** Promover la participación activa y el compromiso de la comunidad en la prevención y respuesta ante incendios.
- **Evaluación regular:** de las brigadas, para ajustar estrategias en función de los resultados y desafíos de la zona.
- **Coordinación interinstitucional:** con otras instituciones en territorio para asegurar una respuesta integral y eficaz en caso de incendios.

Beneficios y co-beneficios

- ✓ Reduce el riesgo de incendios forestales y sus impactos ambientales.
- Previene la pérdida de vidas humanas, animales y recursos naturales.
- Minimiza las pérdidas económicas relacionadas a los incendios forestales.
- Fomenta la importancia de la prevención y el manejo sostenible de los bosques
- Fomentar la participación activa de la comunidad en la gestión y protección de los recursos naturales.

© (copyright o derecho de autor)

Nota de edición: El contenido de esta Ficha Técnica puede ser utilizado y divulgado siempre que se cite la fuente y que sea con fines educativos y no sea con fines comerciales. Guatemala, C. A. 2023



Ministerio de
Ambiente y
Recursos Naturales



giz

22. REFORESTACIÓN CON ESPECIES NATIVAS

Recursos forestales



Objetivo

Restaurar áreas degradadas, conservar la biodiversidad, proteger los recursos hídricos y mitigar los impactos del cambio climático al aumentar la capacidad de captura de carbono, regulando los cambios en el clima.

Descripción

Siembra de árboles nativos, en áreas donde la cobertura forestal ha disminuido, se encuentra degradada o es inexistente debido a la tala, actividades agrícolas intensivas u cambio de uso de suelo o actividades humanas. Se enfoca en la recuperación de corredores biológicos, la protección de fuentes de agua, la regeneración y salud de los ecosistemas. Además de los beneficios ambientales, también puede generar empleos locales y promover educación ambiental.

Costo aproximado	Q.4,501.00 - Q.19,500.00
	Referencia: costo para establecer una manzana.
Actores involucrados	• Comunidades • Municipalidad • Sector Privado • ONGs
Tiempo aproximado	0-11 meses

Recursos necesarios

- Terreno adecuado para reforestación.
- Semillas o plántulas de especies forestales nativas. Algunas especies adecuadas para forestación y reforestación en Guatemala son:
 - *Gravilea* (*Gravillea robusta*)
 - *Encino* (*Quercus spp.*)
 - El Cuje, Paterna o Cushín (*Inga spp.*)
- Herramientas y equipos para la siembra (palas, picos y plántulas).
- Personal local capacitado en técnicas de reforestación y manejo de la plantación.
- Personal logístico y transporte.
- Recursos financieros para la compra de material y costos operativos.



Pasos para la implementación

1. Identificar áreas, públicas, privadas o comunitarias degradadas, deforestadas o en riesgo de erosión con potencial para la reforestación.
2. Preparar el terreno para realizar la siembra.
3. Sembrar y cuidar los árboles.
4. Monitorear el crecimiento y desarrollo de los nuevos bosques.
5. Realizar mantenimiento a largo plazo, 2 a 3 limpiezas al año en la plantación.

Recomendaciones

- **Seleccionar árboles adecuados:** teniendo en cuenta las condiciones de suelo y clima de la zona.
 - *Gravilea (Gravillea robusta):* se adapta a diferentes tipos de suelos y condiciones climáticas. Su rápido crecimiento contribuye a la recuperación acelerada de áreas deforestadas. Proporciona leña, la madera se utiliza para fabricación de muebles, sus flores atraen abejas, proporciona sombra liviana a plantaciones de café.
 - *Eucalipto (Eucalyptus spp):* se adapta a diferentes tipos de suelos y condiciones climáticas. Su rápido crecimiento permite una recuperación eficiente de áreas degradadas y proporciona madera en el corto plazo. Su consumo de agua, en ciertas regiones puede afectar negativamente a los ecosistemas acuáticos y competir con especies nativas
 - *Encino (Quercus spp.):* capacidad para mejorar la estructura y fertilidad del suelo. Sus frutos, las bellotas, son una fuente vital de alimento para numerosas especies de fauna. Tienen resistencia a plagas y enfermedades y su densa copa proporciona sombra y alberga a diversidad de fauna.
- **Monitoreo de especies y árboles jóvenes:** garantizando su protección y cuidado constante para asegurar su supervivencia. Planificar resiembra en aquellas áreas donde las plantas hayan muerto.
- **Capacitación constante en manejo de incendios:** mantener una capacitación continua para las brigadas en técnicas actualizadas de manejo de incendios.
- **Fomentar la participación comunitaria y de otras organizaciones locales, gubernamentales y no gubernamentales:** para crear conciencia sobre la importancia de la reforestación y obtener apoyo financiero, técnico, mano de obra y para que el proceso sea sostenible.

Beneficios y co-beneficios

- ✓ Promueve la conservación de la biodiversidad restaurando ecosistemas y corredores biológicos degradados.
- ✓ Protege las cuencas hidrográficas, mejorando la calidad y disponibilidad de los recursos hídricos.
- ✓ Previene la erosión de suelo y mejora su calidad.
 - Captura carbono y contribuye a la mitigación del cambio climático.
 - Provee a la comunidad productos forestales como madera o frutos.

© (copyright o derecho de autor)

Nota de edición: El contenido de esta Ficha Técnica puede ser utilizado y divulgado siempre que se cite la fuente y que sea con fines educativos y no sea con fines comerciales. Guatemala, C. A. 2023



Ministerio de
Ambiente y
Recursos Naturales



giz

23. VIVEROS FORESTALES PARA MANEJO DE ZONAS DE RECARGA HÍDRICA (ZRH) EN MICROCUENCAS

Recursos forestales



San Miguel Chicaj

Objetivo

Contribuir a la conservación y restauración de ecosistemas en áreas críticas de recarga hídrica para garantizar la disponibilidad de recursos hídricos y abastecer a las comunidades y ecosistemas por largo tiempo.

Descripción

Instalaciones para cultivar árboles y arbustos nativos esenciales para la protección y restauración de áreas de recarga hídrica. Estos tendrán un papel fundamental en mejorar la calidad del agua, atrapar el carbono, brindar protección ante condiciones climáticas extremas, mejorar la salud del suelo y contribuir a la conservación de la biodiversidad.

 Costo aproximado	Q.19,501.00 - Q.49,500.00
	Referencia: costo por plántula forestal Q.1.50
 Actores involucrados	• Comunidades • Municipalidad • ONGs
 Tiempo aproximado	0-11 meses

Recursos necesarios

-  Terreno plano para la creación del vivero. El tamaño del terreno está relacionado con la cantidad de plantas a producir (en una cuerda de 16 metros cuadrados caben 800 plántulas en bolsa de tamaño de 10*20 cm).
-  Semillas o plántulas para la producción de árboles:
 - Casuarina
 - Aripín
 - Leucaena
 - Gravilea
 - Madrecacao
 - Encino
 - Matilisguate
 - Nance
 - Liquidambar
 - Guachipilín
-  Materiales y mano de obra para establecer la infraestructura del vivero.
-  Suministro de agua para riego si es necesario.
-  Tierra y bolsas (tamaño de 10*20 cm) para la siembra de los árboles.
-  Creación de biofábrica para la elaboración de abonos, fungicidas e insecticidas
-  Personal local capacitado en técnicas de siembra y manejo de viveros forestales.

Pasos para la implementación

1. Identificar áreas críticas de recarga de agua en las microcuencas y especies de árboles, según el suelo, clima y temperatura, necesarias para su restauración y protección.
2. Identificar el sitio adecuado para el vivero considerando acceso a agua.
3. Establecer el vivero.
4. Preparar el sustrato. Esto implica la mezcla de dos carretillas de tierra, una carretilla de abono orgánico y una carretilla de arena pómez. Esta mezcla se puede utilizar para el semillero y para el llenado de bolsa.
5. Obtener semillas y esquejes de las especies nativas identificadas.
6. Desinfectar el suelo, antes de sembrar en semillero. Se recomienda utilizar 2 litros de agua hirviendo. Realizar la misma práctica antes del trasplante a la bolsa.
7. Implementar prácticas de manejo sostenible en el vivero, incluyendo riego, control de plagas, enfermedades y mantenimiento general.
8. Distribuir plantas a las comunidades locales y organizaciones encargadas de las forestaciones o reforestaciones.
9. Mantener un riego y manejo adecuados de las plantas garantiza su desarrollo saludable.
10. Dar seguimiento de supervivencia para asegurar el éxito del proceso.

Recomendaciones

- **Seleccionar árboles adecuados:** Elegir especies de árboles y cultivos agrícolas que sean apropiados para el entorno y las necesidades de las personas.
- **Manejo:** Garantizar un manejo adecuado del riego y la fertilización para el crecimiento saludable de las plántulas es fundamental.
- **Establecer alianzas locales y gubernamentales:** Promover la participación de la comunidad en el manejo y cuidado del vivero. Adicionalmente, realizar alianzas con organizaciones locales y entidades gubernamentales para garantizar el impacto y la sostenibilidad de la reforestación.
- **Establecer programas de sensibilización de la población:** Sobre la importancia de las ZRH y la conservación de los recursos hídricos.
- **Monitoreo constante:** de calidad y crecimiento de las plantas en el vivero y después de su siembra en las ZRH.
- **Sostenibilidad a largo plazo:** Integrar la restauración de ZRH en políticas y estrategias a nivel local y nacional.

Beneficios y co-beneficios

Los bosques en estas zonas:

- ✓ Contribuyen a la protección y restauración de áreas críticas para la recarga del agua, asegurando disponibilidad de agua en las microcuencas.
- ✓ Desaceleran el flujo del agua durante las intensas lluvias, reduciendo el riesgo de inundaciones.
- ✓ Evitan la erosión del suelo y se protegen su calidad y fertilidad.
- ✓ Proporcionan hábitat para especies de plantas y animales, protegiendo y enriqueciendo la biodiversidad local.
- Absorben el carbono, un gas que contribuye al cambio climático.

Consultar las **fichas AGRO6**. Uso de biofertilizante bokashi **AGRO7**. Uso de biofungicida caldo debordelés. **AGRO8**. Uso de bioinsecticida chiltepol para la creación de la biofábrica.



© (copyright o derecho de autor)

Nota de edición: El contenido de esta Ficha Técnica puede ser utilizado y divulgado siempre que se cite la fuente y que sea con fines educativos y no sea con fines comerciales. Guatemala, C. A. 2023



Ministerio de
**Ambiente y
Recursos Naturales**



giz

24. ESTUFAS AHORRADORAS DE LEÑA

Gestión ambiental



Cubulco

El Jícaro

Objetivo

Reducir la presión sobre los recursos forestales a partir de la reducción del consumo de leña.

Descripción

Están diseñadas para la optimización de combustión de leña, por medio de la reducción de la cantidad de leña requerida para cocinar. Estas estufas incorporan tecnologías que mejoran la eficiencia térmica y maximiza la energía generada.

Esto es especialmente importante en comunidades o familias en donde la leña aún es una fuente vital de energía para cocinar, aportando a la gestión eficiente de los recursos energéticos disponibles.

	Costo aproximado	Q. 0.00 - Q.4,500.00
		Costo para construir una estufa ahorradora Q.1,300.00
	Actores involucrados	• Familia • ONGs • Municipalidad • Sector Privado
	Tiempo aproximado	0-2 meses

Recursos necesarios



Recursos necesarios para construir un banco o mesa para la construcción de la estufa (55" largo, 30" ancho y 22" alto).

- 6 block de 0.15 x 0.15 x 0.40 m.
- 2 sacos de cemento.
- 1 varilla de hierro 1/4".
- ½ libra de alambre de amarre.
- 2 carretas de arena de río.
- 2 carretas de piedrín 1/2".
- 20 ladrillos de barro.
- 1 lata o recipiente vacío mediano (puede ser de leche) para recolectar ceniza.
- 5 lata de ceniza colada.
- 1 chimenea (3 tubos) + capote + soporte.
- 1 cámara de combustión "Codo Rocket".
- 1 plancha reforzada con doble parche.
- 1 parrilla oxigenadora.
- Varilla de hierro para remover ceniza (limpieza).



Mano de obra (ayudante) y 1 persona para construcción de la estufa (albañil).

Pasos para la implementación

1. Definir el lugar para la construcción de la estufa.
2. Compra de materiales para la construcción.
3. Construcción de estufa ahorradora de acuerdo al diseño y tamaño indicados.
4. Capacitar a las personas sobre su uso y mantenimiento.
5. Sensibilizar a las personas sobre los beneficios ambientales y de salud que generan las estufas ahorradoras de leña.

Recomendaciones

- **Seguir las instrucciones:** Seguir las recomendaciones del fabricante para garantizar un rendimiento óptimo.
- **Utilizar leña seca y de calidad:** La leña debe estar seca para evitar la generación de abundante humo.
- **Evitar la sobrecarga:** No sobrecargar la estufa con demasiada leña.
- **Mantener la ventilación adecuada:** Asegurar que la estufa tenga suficiente oxígeno para una combustión completa y eficiente.
- **Instalar una chimenea adecuada:** Asegurar la utilización de chimenea diseñada para la extracción del humo y la seguridad en el uso de la estufa.
- **Apagar la estufa cuando no esté en uso:** Apagar la estufa para ahorrar combustible y reducir la contaminación, si no se necesita el calor constante.

✓ Beneficios y • co-beneficios

- ✓ Reduce el consumo de leña y la presión sobre los recursos forestales.
- Contribuye a mejorar la calidad del aire en el interior de los espacios.
- Genera menos emisiones de gases de efecto invernadero y contaminantes en comparación con las estufas y los fogones tradicionales.
- Reduce la huella de carbono y la dependencia de los recursos no renovables.

© (copyright o derecho de autor)

Nota de edición: El contenido de esta Ficha Técnica puede ser utilizado y divulgado siempre que se cite la fuente y que sea con fines educativos y no sea con fines comerciales. Guatemala, C. A. 2023



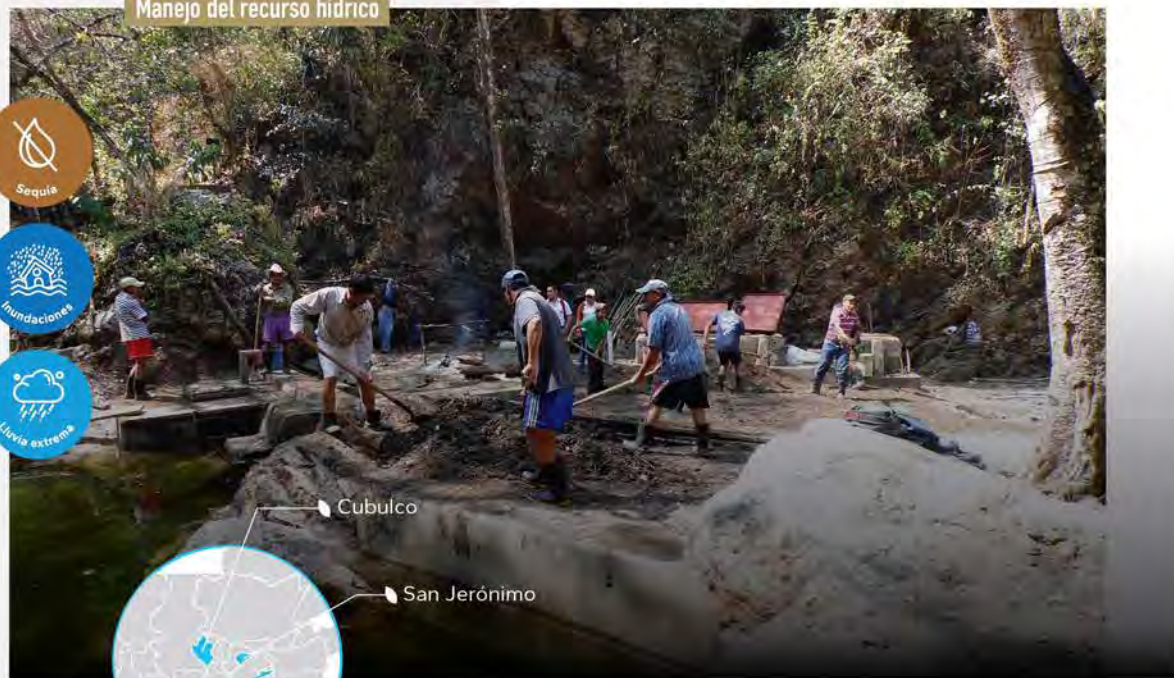
Ministerio de
Ambiente y
Recursos Naturales



giz

25. PROTECCIÓN DE FUENTES DE AGUA

Manejo del recurso hídrico



El Jicaro

Objetivo

Proteger y conservar las fuentes de agua, como ríos arroyos, lagos, nacimientos y sus áreas circundantes, para garantizar el acceso sostenible a este recurso vital, la sostenibilidad de los sistemas acuáticos y promover la seguridad hídrica.

Descripción

Implementación de prácticas para preservar y mejorar la calidad y cantidad de agua disponible en un área determinada, a través de prácticas de conservación del suelo, vegetación de los alrededores, prevención de la contaminación.

	Costo aproximado	Q.49,501.00 - adelante Referencia: costo para una manzana Q.56,000.00 (circulación perimetral, siembra de árboles y mano de obra)
	Actores involucrados	• Comunidades • Municipalidad • ONGs
	Tiempo aproximado	0-11 meses

Recursos necesarios

-  Plántulas forestales nativas para sembrar alrededor de fuentes de agua.
-  Herramientas necesarias para la siembra de los árboles: piocha, pala y machete.
-  Postes y alambre espigado para cercar la fuente de agua.
-  Equipamiento necesario para la colocación de postes e instalación de alambre: guantes, grapas para fijar el alambre, tenazas, martillo y barreno para realizar los agujeros de los postes.
-  Mano de obra para realizar el cercado.
-  Personal capacitado en monitoreo y gestión de recursos hídricos.
-  Equipo y tecnología para el monitoreo de la calidad del agua.

Pasos para la implementación

1. Identificar las principales fuentes de agua que requieren protección y manejo.
2. Evaluar las amenazas que afectan a cada una, como drenajes de aguas negras, agricultura intensiva, deforestación, contaminación, basureros clandestinos, entre otros.
3. Establecer zonas de protección alrededor de las fuentes, para limitar acceso y actividad humana que pueda dañar estos ecosistemas.
4. Restaurar el ecosistema a partir de prácticas como reforestación con especies nativas: como árboles y arbustos, plántulas herbáceas acuáticas, plántulas con raíces profundas y especies florales.
5. Controlar los contaminantes a partir de prácticas como regulaciones ambientales, monitoreo de la calidad de agua, tratamiento de aguas residuales.
6. Realizar prácticas de conservación del suelo en las cercanías de las fuentes de agua: esto evitará la erosión, especialmente durante lluvias intensas.

Recomendaciones

- **Reglas y cuidado:** Establecer regulaciones, estrategias, políticas y compromisos de los diferentes actores (comunitarios, públicos, privados) que les orienten a cuidar la tierra cercana al agua.
- **Establecer alianzas locales y gubernamentales:** Promover la participación de personas de la comunidad para que se involucren en la protección y cuidado de las fuentes de agua. Adicionalmente, aliarse con organizaciones ambientalistas y gobierno local en esfuerzos conjuntos para la protección del agua.
- **Educación agrícola:** Capacitar a los agricultores para tener un mejor cuidado del suelo, evitando el uso de químicos perjudiciales en áreas cercanas a las fuentes hídricas, se recomienda el uso de abonos orgánicos.
- **Sostenibilidad a largo plazo:** Integrar la restauración de ZRH en políticas y estrategias a nivel local y nacional.
- **Monitoreo constante:** de calidad del agua.

Beneficios y co-beneficios

- ✓ Protege y conserva hábitats acuáticos y terrestres.
- ✓ Evita que se generen inundaciones o sequías.
 - Provee a las personas de las zonas rurales, lugares saludables para la recreación y la pesca.
 - Facilita la disponibilidad a largo plazo de agua de calidad para personas de las comunidades.
 - Reduce los riesgos para la salud humana, al contar con agua limpia y segura.

Consulte **Ficha REF04: Viveros forestales** destinada al manejo de zonas de recarga hídrica, para información sobre especies forestales.



© (copyright o derecho de autor)

Nota de edición: El contenido de esta Ficha Técnica puede ser utilizado y divulgado siempre que se cite la fuente y que sea con fines educativos y no sea con fines comerciales. Guatemala, C. A. 2023



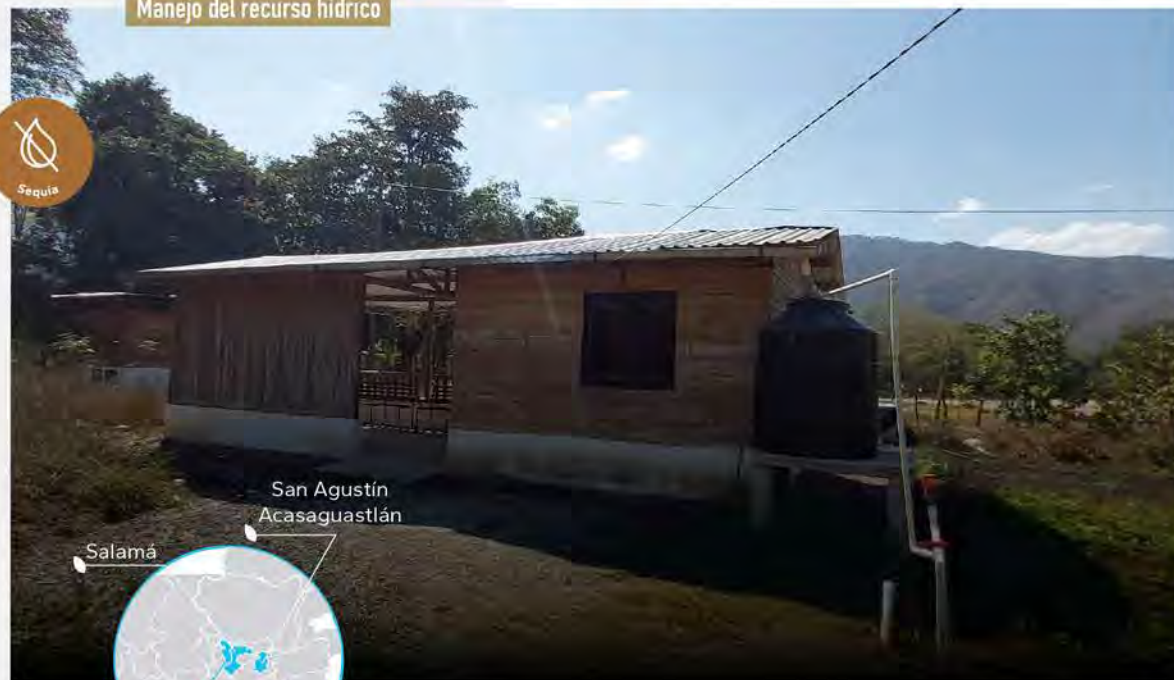
Ministerio de
Ambiente y
Recursos Naturales



giz

26. COSECHA DE AGUA DE LLUVIA

Manejo del recurso hídrico



San Miguel
Chicaj

Objetivo

Recolectar y almacenar el agua de lluvia para su uso posterior, contribuyendo a la disponibilidad de agua en regiones donde el acceso es limitado, ayudando a enfrentar la escasez de agua especialmente en temporada seca.

Descripción

Práctica que implica la captura y almacenamiento del agua que cae durante la época lluviosa para su posterior uso en actividades domésticas y agrícolas como riego de huertos familiares, extensiones agrícolas, suministro en instalaciones interiores no potables, como inodoros y lavadoras, limpieza de espacio. Esto se logra a través de la instalación de un sistema que recolecta el agua y la almacena en depósitos, reservorios, cisternas, embalses y barriles. Busca reducir la dependencia de fuentes de agua, como ríos, lagos y acuíferos subterráneos, que resultan más vulnerables al cambio climático debido a fenómenos como sequías, contaminación y sobreexplotación.

 Costo aproximado	Q.49,501.00 - adelante
	Referencia: costo aprox. para sistema de 2,800 lts.: Q.4,450.00
 Actores involucrados	• Familia • Municipalidad • ONGs
 Tiempo aproximado	0-2 meses

Recursos necesarios



Materiales

- 4 postes de madera de 4 pulgadas de ancho x 3 pulgadas de grosor x 3 metros de largo.
- 2 vigas de madera de 3 pulgadas de ancho x 2 pulgadas de grosor x 3 metros de largo.
- 3 vigas de madera de 2 pulgadas de ancho x 2 pulgadas de grosor x 2.85 metros de largo.
- 3 láminas acanaladas de 1 metro de ancho x 3 metros de largo.
- Clavos para madera y lámina de 4 pulgadas.
- Sujetadores de canal.
- 1 canal de PVC de 3 metros de longitud.
- 2 tapas de PVC para el canal.
- 1 bajante de PVC de 3 pulgadas para el canal.
- 2 codos de PVC de drenaje de 3 pulgadas a 90 grados.
- 2 metros de tubo de PVC de drenaje con un diámetro de 3 pulgadas.
- 1 tubo de pegamento para PVC.
- 1 depósito con una capacidad de almacenamiento de 2,800 litros.



Mano de obra para realizar la construcción

Pasos para la implementación

1. Evaluar la demanda de agua necesaria para el uso que se requiera.
2. Definir el lugar más adecuado para la instalación del sistema, de acuerdo a la demanda identificada.
3. Proceder con la construcción de la base.
4. Realizar la instalación del techo.
5. Proceder con la instalación del canal PVC.
6. Realizar la instalación del tinaco.
7. Adaptar el tubo a la boquilla del canal y al tinaco.
8. Recolectar el agua de lluvia.
9. Almacenar el agua recolectada.
10. Distribuir y utilizar el agua.
11. Mantener y monitorear el sistema.

Recomendaciones

- **Asegurar el uso adecuado del sistema de cosecha de agua de lluvia:** Verificar que el tinaco esté en óptimas condiciones para evitar fugas de agua y garantizar el uso eficiente del recurso.
- **Realizar mantenimiento al sistema de cosecha de agua de lluvia:** Antes de la temporada de lluvias, proceder a retirar los sedimentos acumulados en el fondo del tinaco al menos dos veces al año; limpiar los canales y tuberías para prevenir contaminación y asegurar que el agua recolectada sea de calidad y segura.
- **Uso:** implementar prácticas como la reutilización y el uso eficiente del recurso.
- **Consumo humano:** Evitar el consumo humano directo de este recurso para garantizar la salud y seguridad.

Beneficios y co-beneficios

- ✓ Mejora el acceso al agua en áreas con acceso limitado.
- ✓ Reduce la escorrentía superficial previniendo la acumulación de agua e inundaciones locales.
 - Disminuye la dependencia del agua potable, reduciendo los costos asociados a su compra.
 - Reduce la presión sobre los recursos hídricos superficiales y subterráneos contribuyendo a la sostenibilidad ambiental.
 - Proporciona una fuente de agua adicional o provee independencia de las fuentes de agua potable convencionales.

© (copyright o derecho de autor)

Nota de edición: El contenido de esta Ficha Técnica puede ser utilizado y divulgado siempre que se cite la fuente y que sea con fines educativos y no sea con fines comerciales. Guatemala, C. A. 2023



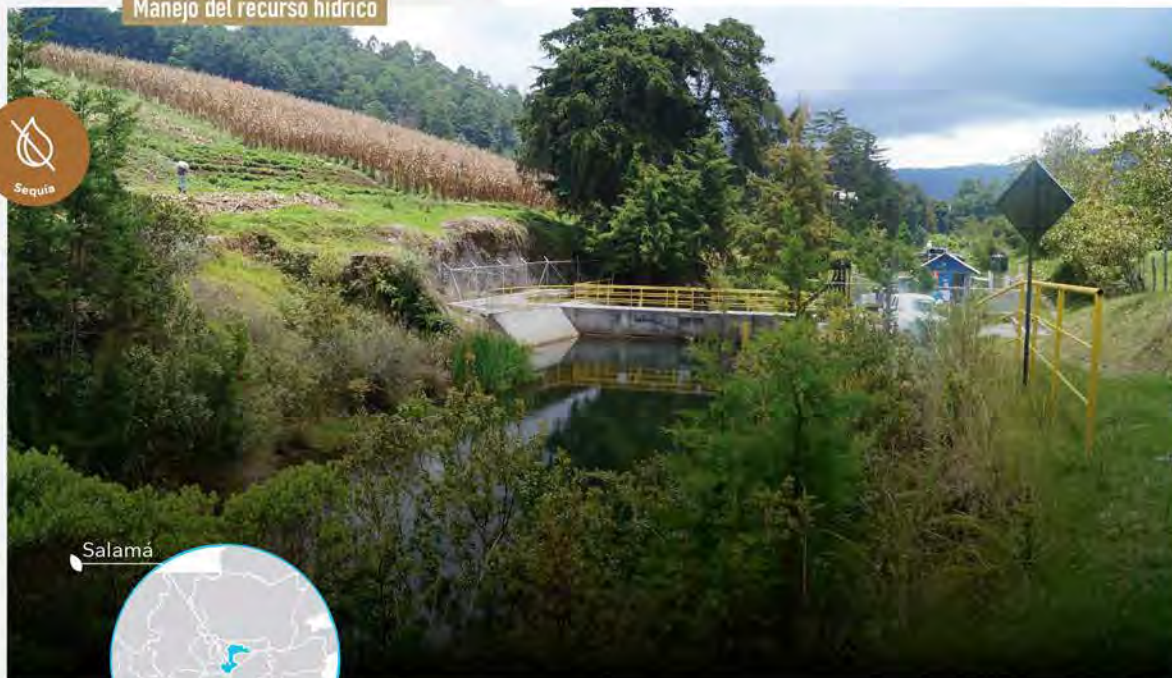
Ministerio de
Ambiente y
Recursos Naturales



giz

27. MANEJO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS MUNICIPALES

Manejo del recurso hídrico



Salamá

Objetivo

Garantizar la gestión sostenible de los recursos hídricos a nivel local, en las comunidades y áreas urbanas, buscando satisfacer las necesidades de abastecimiento de agua potable, saneamiento, riego agrícola u otros usos al mismo tiempo que se cuida la calidad y cantidad de agua disponible, se garantiza el acceso equitativo y se reduce el impacto ambiental.

Descripción

Implica coordinar y planificar la gestión de los recursos hídricos a nivel local, teniendo en cuenta la disponibilidad del agua, la demanda de las diferentes áreas del municipio, la protección de los ecosistemas acuáticos y la resiliencia frente al cambio climático. En general, se trata de un enfoque integral, que aborda el suministro y saneamiento

	Costo aproximado	Q.49,501.00 - adelante Referencia: Construcción de tanque de almacenamiento y desarenador Q.2,300.00 el metro m ³
	Actores involucrados	• Comunidades • Municipalidad • ONGs
	Tiempo aproximado	0-11 meses

Recursos necesarios

-  Financiamiento público para la construcción de proyectos de infraestructura.
-  Estudio de cálculo de la capacidad/ necesidad de abastecimiento de una planta de tratamiento.
-  Materiales de construcción según la necesidad como: block, cemento, piedra, arena, pedrín, hierro y alambre de amarre, para la elaboración de de infraestructura hídrica.
-  Presupuesto anual destinado al mantenimiento y operación de la infraestructura para asegurar su funcionamiento óptimo a largo plazo.
-  Equipos de monitoreo y medición de la situación actual del recurso hídrico en el municipio.
-  Personal técnico capacitado en la gestión de los recursos hídricos.

Pasos para la implementación

1. Identificar y priorizar las principales necesidades o problemáticas del municipio en relación a la gestión del agua.
2. Plantear medidas necesarias a implementar, para apoyar a resolver las principales problemáticas identificadas.
3. Gestionar el financiamiento necesario para implementar el/ los proyectos identificados.
4. Gestionar diferentes apoyos con distintas instituciones presentes en el municipio, grupos de vecinos que se benefician de la medida y organizaciones presentes en el contexto.
5. Definir una metodología para monitorear el progreso del proyecto y recopilar datos.
6. Establecer reglas comunitarias y municipales que ayuden a cuidar el agua.
7. Realizar capacitaciones o charlas para que la comunidad fortalezca su conocimiento sobre la importancia del cuidado del agua.

Recomendaciones

- **Planificación a largo plazo:** Desarrollar un plan de Gestión Integrada del Recurso Hídrico (GIRH) a largo plazo que incluyan las necesidades presentes y futuras. Actualizarlos constantemente para adaptarse a los cambios en la disponibilidad y demanda del agua.
- **Participación comunitaria:** Fomentar la cooperación entre diferentes actores. Involucrar a la comunidad activamente en la toma de decisiones relacionadas con el agua y colaborar con otros grupos o entidades interesadas en el mismo objetivo. La colaboración entre entidades públicas y privadas puede generar más fondos y mejorar la eficiencia en la gestión participativa de los recursos hídricos.
- **Gestión eficiente del agua:** Promover prácticas de uso eficiente del agua en actividades municipales, agrícolas e industriales.
- **Educación y concientización pública:** Realizar campañas de educación pública para informar a la comunidad sobre la importancia de la gestión sostenible del agua.
- **Diversificación de fuentes de agua:** Como la infiltración de aguas superficiales o escorrentías, la recolección de aguas pluviales, reutilización de aguas grises y la gestión de aguas subterráneas, garantizando un suministro más amplio del agua.

✓ Beneficios y • co-beneficios

- ✓ Apoya a asegurar el acceso de agua potable a la población del municipio.
- ✓ Incrementa la productividad agrícola.
- ✓ Protege los ecosistemas acuáticos, reduciendo el impacto de las actividades humanas en ríos y cuerpos de agua.
- Aumenta la probabilidad de la disponibilidad de agua para las futuras generaciones.
- Mejora la estabilidad y calidad de vida de las comunidades, mitigando tensiones sociales y conflictos relacionados con el recurso hídrico.

© (copyright o derecho de autor)

Nota de edición: El contenido de esta Ficha Técnica puede ser utilizado y divulgado siempre que se cite la fuente y que sea con fines educativos y no sea con fines comerciales. Guatemala, C. A. 2023



Ministerio de
Ambiente y
Recursos Naturales



giz

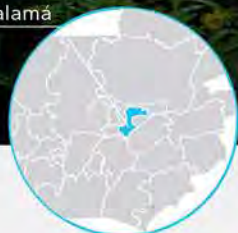
28. PROTECCIÓN RIBEREÑA CON BAMBÚ Y MANEJO

DE BOSQUE DE GALERÍA

Manejo del recurso hídrico



Salamá



Objetivo

Proteger y restaurar los ecosistemas ribereños, a lo largo de los ríos y arroyos, buscando la reducción de la erosión, el deslizamiento de suelo, la mejora de la calidad del agua y la preservación de la biodiversidad.

Descripción

Prácticas que promueven la conservación y forestación. Esto se logra mediante la siembra de bambú y especies arbóreas nativas en las orillas de ríos y arroyos, estableciendo una franja de 10 a 20 metros lineales a cada lado. Estas acciones previenen la erosión, contribuyen a la preservación de la biodiversidad y a la protección de las fuentes de agua.

 Costo aproximado	Q. 0.00 - Q.4,500.00
	Costo por un metro lineal de un ancho de 15 metros a cada lado del río Q.50.00 (considerando su implementación en alrededor de 1,500 metros lineales)
 Actores involucrados	• Comunidades • Municipalidad • ONGs
 Tiempo aproximado	0-11 meses

Recursos necesarios

-  Semillas o plántulas de especies arbóreas nativas y bambú.
-  Herramientas y equipos para la siembra en espacios vacíos o donde no existe cobertura a lo largo del río o arroyos de agua (palas, piochas, plántulas de bambú y especies arbóreas nativas).
-  Apoyo logístico y transporte para la plantación y mantenimiento.
-  Personal técnico con experiencia en restauración o recuperación.
-  Agua para el riego.

Pasos para la implementación

1. Identificar las áreas cerca de los ríos y arroyos que necesitan protección.
2. Seleccionar de especies nativas y de bambú adecuadas para las áreas identificadas.
3. Sembrar plántulas de bambú y otras especies arbóreas nativas.
4. Realizar un plan para cuidar de manera sostenible los bosques que están cerca de los ríos y así proteger a los animales y plantas que habitan en el área.
5. Realizar monitoreos y recuperaciones mediante riego, poda, eliminación de especies invasoras y siembra de plántulas cuando sea necesario.

Recomendaciones

- **Selección de bambú adecuado:** Escoger el tipo de bambú que se adapte a la zona local. Para la zona de Guatemala, se recomiendan las siguientes especies:
 - *Guadua angustifolia*
 - *Bambusa vulgaris*
 - *Dendrocalamus giganteus*
 - Bambú Guatemalteco (*Chusquea sp.*)
- **Participación de la comunidad:** Integrar a las personas de la comunidad contribuye a la creación y cuidado del bosque, ya que provee diferentes servicios ecosistémicos para la comunidad.
- **Monitoreo regular:** Revisar constantemente el desarrollo y crecimiento de las plántulas las áreas en las áreas donde se sembró, esto con la finalidad de resembrar plantas que estén muertas.

Beneficios y co-beneficios

- Reduce la erosión del suelo
- Fortalece la capacidad del ecosistema para soportar inundaciones.
- Conserva la fauna y flora silvestre que habitan en el área y agua.
- Mejora la calidad del agua.
- Conserva las especies forestales nativas.
- Absorbe grandes cantidades de carbono.
- Provee a las comunidades locales de material para artesanía y construcción.

© (copyright o derecho de autor)

Nota de edición: El contenido de esta Ficha Técnica puede ser utilizado y divulgado siempre que se cite la fuente y que sea con fines educativos y no sea con fines comerciales. Guatemala, C. A. 2023



Ministerio de
Ambiente y
Recursos Naturales



giz

29. MANEJO INTEGRADO DEL AGUA PARA LA PRODUCCIÓN

AGRÍCOLA FAMILIAR

Manejo del recurso hídrico



Objetivo

Asegurar el uso eficiente y sostenible del agua para riego, maximizando su protección y conservación en áreas de recarga hídrica.

Descripción

Implica la implementación de prácticas y tecnologías, a nivel familiar, que optimizan el uso del agua para un manejo integral y uso eficiente en la agricultura. Esto incluye sistema de riego por goteo, sensores de humedad, entre otros.

 Costo aproximado	Q.19,501.00 - Q.49,500.00
	Reservorio de 1,250 m ³ para riego de 10 manzanas de hortalizas: Q.35,000.00
 Actores involucrados	• Comunidades • Municipalidad • ONGs
 Tiempo aproximado	0-11 meses

Recursos necesarios

- 
 Materiales y herramientas para la captación y almacenamiento de agua de lluvia: tonel, tinaco, canaleta, entre otros.
- 
 Fuentes de agua adecuadas para abastecer un reservorio de agua.
- 
 Materiales y herramientas para la elaboración del reservorio: zanja, plástico o geomembrana, pala, piocha y carretilla, entre otros.
- 
 Materiales y herramientas para incorporar tecnologías de riego adecuadas para hortalizas, como riego por goteo y riego por aspersión.
- 
 Sistemas de gestión y monitoreo del uso del agua para una distribución y uso eficiente de este recurso.

***Los recursos dependerán de las prácticas o tecnologías a implementar.**

Pasos para la implementación

1. Evaluar la cantidad y calidad del agua de la fuente de la cual se va a obtener.
2. Definir la cantidad de agua necesaria para regar el área designada.
3. Planificar e implementar el o los sistemas para recolectar y almacenar el agua (tinaco o reservorio).
4. Planificar e implementar un sistema de riego por goteo o por aspersión.
5. Establecer un calendario y horario de riego de acuerdo a las necesidades de los cultivos, evitando riego excesivo.
6. Capacitar a las personas sobre el uso eficiente del agua al regar cultivos.
7. Realizar seguimiento constante del uso del agua y ajustar si fuera necesario.

Recomendaciones

- **Implementar prácticas de conservación de suelos:** Que reduzcan la erosión del suelo y mejoren la retención de agua.
- **Compartir y cuidar el agua:** Promover a nivel familiar y comunitario, el uso responsable y equitativo del agua, evitando la sobreexplotación del recurso hídrico.
- **Control de zancudos en reservorios:**
 - **Introducir peces:** Los peces se alimentan de larvas de mosquitos, y pueden ser una solución natural para reducir la población de zancudos en el reservorio.
 - **Utilizar larvicidas biológicos:** Productos a base de bacterias como el *Bacillus thuringiensis israelensis* (Bti) son efectivos contra las larvas de zancudos y son amigables con el medio ambiente.
 - **Vigilar y monitorear:** Realizar inspecciones regulares para detectar y tratar de inmediato cualquier signo de infestación de zancudos.

Beneficios y co-beneficios

- ✓ Apoya en la conservación de los recursos hídricos.
- ✓ Promueve la salud del suelo y optimiza el uso de recursos.
- ✓ Reduce la vulnerabilidad por sequía.
 - Reduce los costos de riego.
 - Mejora la productividad de los cultivos al suministrar agua directamente a las raíces.
 - Minimiza la pérdida de agua por evaporación y combate el crecimiento de malezas.

Consulte **Ficha GIRH02**: para conocer más sobre la cosecha de agua de lluvia y la **Ficha GIRH08** para la elaboración de un reservorio.



© (copyright o derecho de autor)

Nota de edición: El contenido de esta Ficha Técnica puede ser utilizado y divulgado siempre que se cite la fuente y que sea con fines educativos y no sea con fines comerciales. Guatemala, C. A. 2023



Ministerio de
Ambiente y
Recursos Naturales



giz

30. REFORESTACIÓN DE ZONAS DE RECARGA HÍDRICA -ZRH-

Manejo del recurso hídrico



Objetivo

Reforestar y conservar los ecosistemas naturales en zonas críticas para la recarga hídrica, con el fin de mejorar la disponibilidad y calidad del recurso hídrico para las comunidades locales.

Descripción

Implica establecer vegetación forestal nativa en cuencas hidrográficas y en laderas de montaña para promover la infiltración de agua de lluvia y la recarga de mantos freáticos en zonas estratégicas para la recarga hídrica.

 Costo aproximado	Q 0.00 - Q.4,500.00
	Costo aprox. para establecer 1 cuerda: Q.1,000.00
 Actores involucrados	• Comunidades • Municipalidad • Sector Privado • ONGs
 Tiempo aproximado	0-11 meses

Recursos necesarios

- 
 Mapeo de zonas de alta recarga hídrica del municipio.
- 
 Semillas y/o plántulas de especies forestales nativas.
- 
 Herramientas y equipos para la siembra (palas, picos y plántulas).
- 
 Personal local capacitado en técnicas de reforestación y manejo de la plantación.
- 
 Personal logístico y transporte.
- 
 Recursos financieros para la compra de material y costos operativos.

Pasos para la implementación

1. Identificar las áreas de recarga hídrica donde no existe cobertura forestal para realizar la reforestación.
2. Preparar el terreno para realizar la siembra.
3. Sembrar y cuidar los árboles.
4. Monitorear el crecimiento y desarrollo de los nuevos bosques.
5. Realizar mantenimiento a largo plazo, 2 a 3 limpiezas al año en la plantación.

Recomendaciones

- **Planificación:** Identificar las áreas críticas y vulnerables de las zonas de recarga hídrica, para elaborar un plan de reforestación. Realizar la actividad los primeros meses de invierno, utilizando las plántulas forestales de 40 centímetros de altura para garantizar un mayor éxito en su establecimiento.
- **Selección de especies:** teniendo en cuenta las condiciones de suelo y clima de la zona.
- **Preparación de terrenos:**
Eliminar malezas e implementar prácticas de conservación de suelos.
- **Monitoreo de especies y árboles jóvenes:** garantizando su protección y cuidado constante para asegurar su supervivencia. Planificar resiembra en aquellas áreas donde las plantas hayan muerto.
- **Fomentar la participación comunitaria y de otras organizaciones locales, gubernamentales y no gubernamentales:** para crear conciencia sobre la importancia de la reforestación y obtener apoyo financiero, técnico, mano de obra y para que el proceso sea sostenible.

Beneficios y co-beneficios

- ✓ Reduce el riesgo de inundaciones y erosión.
- ✓ Promueve la conservación de la biodiversidad ya que restaura ecosistemas y corredores biológicos degradados.
- ✓ Protege las cuencas hidrográficas, mejorando la calidad y disponibilidad de los recursos hídricos.
- Aumenta la cantidad del agua que se infiltra en el suelo.

© (copyright o derecho de autor)

Nota de edición: El contenido de esta Ficha Técnica puede ser utilizado y divulgado siempre que se cite la fuente y que sea con fines educativos y no sea con fines comerciales. Guatemala, C. A. 2023



Ministerio de
Ambiente y
Recursos Naturales



giz

31. TRATAMIENTO Y REUTILIZACIÓN DE AGUAS GRISES

Gestión ambiental



Salamá

Objetivo

Optimizar el uso de aguas grises, reducir la demanda de agua potable de otras fuentes para actividades como agricultura y minimizar la descarga de aguas residuales en espacios inadecuados como cuerpos de agua.

Descripción

Implementar un filtro para el tratamiento y reutilización de aguas residuales grises, busca a través de diferentes métodos, eliminar patógenos y contaminantes de las aguas previamente utilizadas. Una vez tratada, puede ser reintroducida en la naturaleza o ser reutilizada en actividades como la agricultura, proporcionando una fuente adicional de agua en zonas donde puede ser escasa.

 Costo aproximado	Q.4,501.00 - Q.19,500.00
	Costo para establecer tratamiento y reutilizar de aguas residuales con humedales artificiales de 1.5m ³ Q.1,800.00
 Actores involucrados	• Comunidades • Municipalidad • ONGs
 Tiempo aproximado	0-11 meses

Recursos necesarios

-  Contenedor o espacio delimitado: Idealmente de 5x5 metros y 1 metro de profundidad para aplicaciones domésticas.
-  Ninfa o lirio de agua: Plantas que eliminan nutrientes y ofrecen hábitat para microorganismos. Se recomienda 2-3 lirios por m².
-  Lentejas de agua: Plantas que absorben nutrientes y limitan el crecimiento de algas. Se sugiere 50-100 lentejas por m².
-  Caña: Planta que elimina contaminantes adicionales. Se deberá plantar en cantidad suficiente para garantizar una adecuada cobertura del área del humedal.
-  Piedrín: (37.5 metros³) para un área de 5 x 5, se necesita para formar una capa de 15 cm en el fondo del humedal para mantener las raíces de las plantas y ofrecer hábitat a microorganismos descomponedores.
-  Personal especializado en excavaciones, instalación de tuberías, establecimiento del humedal o pozo de absorción, conexión a fuentes de aguas grises.
-  Mantenimiento: Personal capacitado en revisión periódica del sistema, limpieza del humedal y tuberías.

Pasos para la implementación

1. Determinar la ubicación óptima, considerando el flujo natural del agua y las características del terreno. Adicionalmente, estimar el volumen de aguas residuales a tratar para dimensionar el sistema y cuantificar y adquirir todos los materiales necesarios.
2. Excavar para instalar el espacio del humedal artificial. Para un hogar de 4 personas, se sugiere dimensionar el humedal con medidas de 5 X 5 y 1 metro de profundidad. Asegurar que el terreno esté nivelado para garantizar un flujo adecuado del agua.
3. Llenar con agua el contenedor o espacio delimitado. Adicionalmente, sumergir las ninfas, lirios, lentejas o cañas en el agua, asegurándose que estén adecuadamente ancladas o sostenidas en el fondo.
4. Verificar que el agua fluye adecuadamente y comprobar que no hay fugas en ningún punto del sistema.
5. Dirigir el agua tratada hacia un tanque de almacenamiento, antes de su uso para riego. Implementar un sistema de riego, como un sistema de goteo, que sea eficiente en el uso del agua tratada. Monitorear la salud de las plantas regadas con esta agua. Cualquier señal de estrés o enfermedad en las plantas podría indicar problemas con la calidad del agua y requeriría una revisión del sistema.
6. Establecer un programa de revisión periódica para asegurar el buen funcionamiento del sistema, y capacitar al personal de mantenimiento sobre cómo limpiar el sistema y reemplazar componentes cuando sea necesario.

Recomendaciones

- **Educación y sensibilización:** Para que la comunidad conozca los beneficios de estos sistemas y participe activamente en su mantenimiento y correcto uso.
- **Mantenimiento regular:** Para garantizar la eficiencia y longevidad del sistema; esto incluye la revisión de los humedales, la limpieza y reemplazo de los materiales filtrantes en los pozos de absorción y la inspección de tuberías.
- **Monitoreo de calidad del agua:** A través de realizar pruebas periódicas del agua tratada, para asegurar que cumple con los estándares de calidad y es segura para su reutilización, especialmente si se va a utilizar para riego de hortalizas.
- **Financiamiento y apoyo:** Entidades gubernamentales y organizaciones no gubernamentales con competencias ambientales y de gestión del recurso hídrico, pueden incentivar la implementación de esta práctica a nivel de hogar o parcela, proporcionando financiamiento, formación y apoyo técnico para la implementación y mantenimiento de estos sistemas en áreas rurales.

✓ Beneficios y • co-beneficios

- ✓ Disminuye significativamente a largo plazo la dependencia del agua potable en las actividades de riego.
- Evita la contaminación de fuentes superficiales y subterráneas de agua.
- Proporciona una fuente adicional de agua; especialmente para las áreas de escaso acceso.
- Sirve como refugio y hábitat para las especies, resguardando la biodiversidad local.

© (copyright o derecho de autor)

Nota de edición: El contenido de esta Ficha Técnica puede ser utilizado y divulgado siempre que se cite la fuente y que sea con fines educativos y no sea con fines comerciales. Guatemala, C. A. 2023



Ministerio de
Ambiente y
Recursos Naturales



giz

32. RESERVORIOS PARA COSECHA DE AGUA DE LLUVIA

Infraestructura y tecnología



Salamá

San Miguel Chicaj

Objetivo

Capturar y almacenar agua de lluvia de manera eficiente para uso agrícola y doméstico, mitigando la escasez e indisponibilidad de agua.

Descripción

Es una estructura diseñada para capturar y almacenar el agua de lluvia que cae durante la época de lluvia. Este recurso hídrico almacenado puede utilizarse en riego de cultivos, uso doméstico no potable, y sirve también para mantener la humedad del suelo en épocas secas. Se compone de una estructura de recolección, un sistema de almacenamiento y una red de distribución.

 Costo aproximado	Q.4,501.00 - Q.19,500.00
	Costo para establecer reservorio con un volumen de 20m ³ (10m ² * 2m alto) Q.9,800.00
 Actores involucrados	• Comunidades • Municipalidad • ONGs
 Tiempo aproximado	0-11 meses

Recursos necesarios

 Herramientas como: palas y piochas

 Materiales para su construcción:

- Geomembrana calibre 2.0 mm
- Tubería de PVC de 2 pulgadas
- Codos y uniones de 2 pulgadas
- Pegamento
- Sierra
- Válvulas reguladoras de presión

 La cantidad de materiales necesarios para su implementación puede variar significativamente dependiendo del tamaño y la distancia a la que se llevará el agua para el riego u otros usos.

Pasos para la implementación

1. Evaluar y seleccionar la ubicación adecuada para el reservorio.
2. Diseñar la estructura de almacenamiento, considerando la capacidad requerida y la disponibilidad de materiales.
3. Construir el reservorio de agua, incluyendo los sistemas de filtración y tuberías de distribución.
4. Implementar sistemas de cosecha de agua de lluvia, canales en techos y superficies impermeables.
5. Realizar prácticas de gestión y mantenimiento regular para el buen funcionamiento del reservorio.

Recomendaciones

- **Monitoreo constante:** Supervisar regularmente la calidad del agua almacenada y realizar mantenimiento preventivo para evitar la acumulación de sedimentos y contaminantes.
- **Capacitación local:** Involucrar a las comunidades en la gestión y mantenimiento del reservorio para asegurar la sostenibilidad a largo plazo.
- **Control de zancudos en reservorios:**
 - **Introducir peces:** Los peces se alimentan de larvas de mosquitos, y pueden ser una solución natural para reducir la población de zancudos en el reservorio.
 - **Utilizar larvicidas biológicos:** Productos a base de bacterias como el *Bacillus thuringiensis israelensis* (BTI) son efectivos contra las larvas de zancudos y son amigables con el medio ambiente.
 - **Vigilar y monitorear:** Realizar inspecciones regulares para detectar y tratar de inmediato cualquier signo de infestación de zancudos.
- **Evitar consumo humano:** de agua directamente del reservorio.

✓ Beneficios y • co-beneficios

- ✓ Asegura un suministro de agua adicional para uso agrícola y doméstico no potable, reduciendo así la vulnerabilidad ante sequías.
- ✓ Contribuye a la conservación de fuentes de agua subterránea y superficiales al reducir la extracción excesiva.
 - Reduce la dependencia de agua de otras fuentes.
 - Proporciona una fuente de agua confiable para usos en actividades que **no** requieren agua potable dentro del hogar.

© (copyright o derecho de autor)

Nota de edición: El contenido de esta Ficha Técnica puede ser utilizado y divulgado siempre que se cite la fuente y que sea con fines educativos y no sea con fines comerciales. Guatemala, C. A. 2023



Ministerio de
Ambiente y
Recursos Naturales



giz

33. SISTEMA DE RIEGO POR GOTEO

Infraestructura y tecnología



San Andrés Semetabaj

Objetivo

Optimizar el uso del agua en la agricultura, mediante la implementación de un sistema de riego por goteo que suministre agua a los cultivos de forma eficiente y controlada.

Descripción

Es un sistema que suministra agua directamente a las raíces de las plantas por medio de tuberías y emisores de goteo. Esta medida permite una distribución precisa y controlada del agua, reduciendo las pérdidas por evaporación y escorrentía. Este método puede ser automatizado y programado para entregar la cantidad exacta de agua que los cultivos necesiten.

 Costo aproximado	Q.4,501.00 - Q.19,500.00
	Costo para establecer un área de 441m ² con riego por goteo es de Q.4,450.00
 Actores involucrados	• Familia • ONGs
 Tiempo aproximado	0-11 meses

Recursos necesarios

Materiales para su construcción:

- Tubería o manguera principal de PVC de 1 ½ de pulgada.
- Tuberías secundarias o mangueras de goteo.
- Conectores, codos y piezas "Tee" para tuberías de ½ pulgada.
- Válvulas de control y de cierre de ½ pulgada.
- Goteros regulables para tubería de ½ pulgada.
- Porta goteros o tubos distribuidores.
- Soportes y estacas para sujetar los emisores.
- Válvulas de purga o drenaje de ½ pulgada.
- Controlador de riego automático.
- Cinta de teflón para sellado de roscas.
- Tijeras para cortar tuberías.
- Llave para apretar conexiones.
- Cinta métrica o regla para medir distancias.
- Abrazaderas y grapas de ½ pulgada para sujetar las tuberías.
- Fuente de agua, (pozo, reservorio o conexión a la red).
- Filtros de anillo o arena, sensores de humedad del suelo, programadores de riego manual, Bomba de agua 1HP (opcional)

Pasos para la implementación

1. Diseñar el sistema de riego por goteo de acuerdo a las necesidades de los cultivos.
2. Instalar tuberías y emisores de goteo en el campo.
3. Conectar el sistema de riego a una fuente de agua, configurando el sistema de control.
4. Realizar pruebas y ajustes al sistema.
5. Programar el riego de acuerdo al calendario de cultivo y las condiciones climáticas.
6. Brindar mantenimiento (limpieza, revisión de tuberías y reparación de fugas) periódicamente.

Recomendaciones

- **Monitoreo constante:** Supervisar regularmente el sistema para detectar posibles fugas u obstrucciones en los emisores de goteo.
- **Capacitación agrícola:** Capacitar a los agricultores sobre el manejo adecuado del sistema de riego por goteo.
- **Selección de cultivos adecuados:** Elegir cultivos adecuados con el sistema de riego por goteo, adaptándose a las condiciones de la localidad.
- **Distancia de mangueras:** Considerar la distancia entre las mangueras de goteo o goteros regulables, según varios factores, como el tipo de cultivo, el suelo, la pendiente del terreno y la velocidad de infiltración del agua en el suelo. Por lo general, para cultivos en hileras, se recomienda espaciar las mangueras de goteo a intervalos que varían entre 30 cm a 60 cm.
- **Cultivos aptos para el sistema de riego por goteo:** El sistema de riego por goteo es para diversos cultivos que requieren una cantidad precisa y eficiente de agua. Entre los cultivos en que se puede utilizar están:
 - **Hortalizas:** como tomates, pimientos, lechugas y zanahorias.
 - **Frutales:** como cítricos, manzanas y uvas.
 - **Cultivos de hileras:** como maíz y algodón.
 - **Flores y plantas ornamentales** en invernaderos.

✓ Beneficios y • co-beneficios

- ✓ Mejora la eficiencia en el suministro de agua a los cultivos y reducir la vulnerabilidad ante la escasez hídrica.
- Optimiza el uso del agua llegando directamente a las raíces de los cultivos, reduciendo su pérdida.
- Aumenta la productividad agrícola.

© (copyright o derecho de autor)

Nota de edición: El contenido de esta Ficha Técnica puede ser utilizado y divulgado siempre que se cite la fuente y que sea con fines educativos y no sea con fines comerciales. Guatemala, C. A. 2023



Ministerio de
Ambiente y
Recursos Naturales



giz

34. DIPLOMADOS EN ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

Gestión del conocimiento



Objetivo

Proporcionar capacitación especializada para fortalecer conocimientos y habilidades de los productores y actores locales clave de diversos sectores.

Descripción

Programas educativos teórico - prácticos diseñados para proporcionar una comprensión completa del cambio climático, sus impactos, estrategias y medidas de adaptación necesarias en una región específica. Estos programas deberían cubrir temas como técnicas agrícolas sostenibles, gestión de recursos hídricos, prácticas de conservación del suelo, entre otros.

Al finalizar el diplomado, los participantes deberán saber abordar desafíos y oportunidades derivadas del cambio climático implementando medidas de adaptación efectivas a nivel familiar, comunitario, municipal o regional.

	Costo aproximado	Q.4,501.00 - Q.19,500.00 Costo: diplomado presencial en agroforestería para 20 personas. (5 módulos y entrega de herramientas e insumos para prácticas.)
	Actores involucrados	• Comunidades • Municipalidad • ONGs
	Tiempo aproximado	0-11 meses

Recursos necesarios

-  Espacio de capacitación: aulas, laboratorios, campos de práctica, salón de eventos, entre otros.
-  Material didáctico: manuales, presentaciones, equipos multimedia, entre otros.
-  Agricultores expertos y profesionales en cambio climático y técnicas agrícolas sostenibles.
-  Financiamiento para el desarrollo y logística de los diplomados.

Pasos para la implementación

1. Identificar las necesidades de formación y adaptación específicas de cada comunidad o municipio.
2. Diseñar el currículo del diplomado con base en las necesidades identificadas y las mejores prácticas globales.
3. Seleccionar a especialistas y profesionales que impartirán el diplomado.
4. Desarrollar el contenido de acuerdo a las necesidades del público objetivo del curso.
5. Promocionar el diplomado entre las comunidades y actores involucrados.
6. Planificar y coordinar los aspectos logísticos del diplomado. Estos incluyen la gestión de los espacios de capacitación, la disponibilidad de material didáctico, equipos multimedia, alojamiento y alimentación de los participantes si fuera necesario.
7. Realizar inscripciones y selección de participantes.
8. Ejecutar el diplomado a través de sesiones teóricas y prácticas.
9. Evaluar y certificar a los participantes al final del diplomado.

Recomendaciones

- **Actualización constante de contenido:** Asegurarse que el contenido de la capacitación sea pertinente para los participantes y que se encuentre actualizado.
- **Planificación adecuada:** Promover actividades grupales, discusiones, u otro tipo de actividades interactivas que permitan que el grupo interactúe e intercambie conocimientos.
- **Colaboración estratégica:** Establecer alianzas con instituciones académicas y ONG'S para fortalecer la calidad y el alcance del diplomado.
- **Escalabilidad y replicabilidad:** Promover la replicabilidad del diplomado en otras regiones y comunidades.

Beneficios y co-beneficios

- Mejora las capacidades técnicas de los productores y actores claves.
- Facilita la integración de la adaptación al cambio climático en la planificación y toma de decisiones de diversos sectores. Por ejemplo, el sector agrícola.
- Reduce la vulnerabilidad de comunidades y regiones ante eventos climáticos extremos.
- Apoya la formación de líderes que puedan incidir en políticas y prácticas a diferentes niveles (familiar, comunitario, regional, municipal)

© (copyright o derecho de autor)

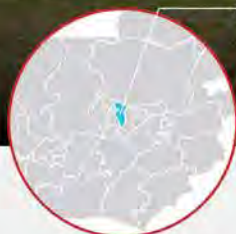
Nota de edición: El contenido de esta Ficha Técnica puede ser utilizado y divulgado siempre que se cite la fuente y que sea con fines educativos y no sea con fines comerciales. Guatemala, C. A. 2023

35. A CENTROS DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

Gestión del conocimiento



San Miguel Chicaj



Objetivo

Crear espacios de formación continua, intercambio de experiencias y saberes y colaboración entre actores clave de diferentes sectores para mejorar su calidad de vida y la de sus comunidades, promover la innovación y fortalecer sus conocimientos para afrontar los retos climáticos a través de la implementación de prácticas más sostenibles.

Descripción

Espacio físico, para el desarrollo de diversas actividades de enseñanza-aprendizaje teórico prácticas como talleres, seminarios, investigaciones, prácticas agrícolas, en donde, en donde personas agricultoras, estudiantes, especialistas, entre otros, puedan reunirse para acceder a información, compartir experiencias, debatir y adquirir nuevas habilidades y conocimientos relacionados a la adaptación al cambio climático.

Idealmente integran al menos cinco temáticas de aprendizaje: agrícola, hídrico, bio-insumos, forestal y socioeconómico. Según las necesidades del área en donde se ubica, el centro deberá de contar con un área e infraestructura específica. Por ejemplo, un centro de este tipo ubicado en San Miguel Chicaj, cuenta con un área de 15,000 metros², y alberga: oficina de información, sala de espera, baños (preferiblemente secos en lugar de convencionales), cocina y salón. También está equipado con lombricomposteras, espacio para la agricultura protegida, y sistemas de almacenamiento y distribución de agua, entre otros.

	Costo aproximado	Q.49,501.00 - adelante
		Costo: centro de adaptación al cambio climático con un área de 15,000 m ² es de Q.1,119,442.52
	Actores involucrados	• Familia • Municipalidad • ONGs
	Tiempo aproximado	3 - 5 años

Recursos necesarios

-  Financiamiento para la creación del centro.
 - Terreno de acuerdo a las necesidades del centro.
 - Mano de obra local para la construcción de instalaciones.
-  Equipo de arquitectos e ingenieros para el diseño y supervisión de construcción.
 - Planos para la construcción de edificaciones.
 - Conexiones a servicios básicos: Agua municipal y electricidad.
 - Medidas de seguridad como cerco perimetral.
 - Sillas, mesas, computadoras, sistemas de presentación, entre otros.
 - Electrodomésticos para la cocina.
 - Materiales de construcción para la estructura.
 - Personal técnico y especializado para diseño e implementación de subsistemas de producción.
-  Recursos económicos para promoción de actividades, atracción de miembros y concienciación sobre cambio climático y sostenibilidad.

Pasos para la implementación

1. Identificar las necesidades de aprendizaje e intercambio de conocimientos de la comunidad o grupo de interés.
2. Establecer claramente el propósito y la misión del centro.
3. Establecer una comunidad de gestión de conocimiento que involucre actores de diferentes sectores (sociedad civil, entidades gubernamentales nacionales sectoriales y locales, privado, cooperación internacional) que se encuentren en el área de influencia del centro y tengan interés en involucrarse.
4. Establecer un presupuesto para su creación y operación.
5. Identificar las fuentes de financiamiento.
6. Estudiar la disponibilidad y localización de terrenos aptos.
7. Implementar un mecanismo de gobernanza mediante una estructura de gobierno representativa, que debe promover la participación comunitaria, y garantizar la transparencia y rendición de cuentas en la toma de decisiones.
8. Diseñar y planificar el diseño para las edificaciones e infraestructuras necesarias de acuerdo a las necesidades y financiamiento disponible.
9. Planificar e implementar los subsistemas productivos (agrícola, hídrico bio-insumos, forestal, socioeconómico).
10. Construir las instalaciones principales.
11. Establecer conexiones de agua municipal y electricidad.
12. Instalar un cerco perimetral y asegurar las puertas de acceso.
13. Adquirir y acomodar el mobiliario y equipo necesario (sillas, mesas computadoras, sistemas de presentación, electrodomésticos, entre otros).
14. Definir roles y responsabilidades.
15. Diseñar y programar actividades educativas, talleres y seminarios.
16. Establecer alianzas con expertos y organizaciones relacionadas con el cambio climático para enriquecer el contenido y las actividades.
17. Difundir y promover el centro.
18. Monitorear las actividades que se desarrollan.

Beneficios y co-beneficios

- ✓ Empodera a las comunidades y a los individuos al brindarles acceso a recursos educativos y oportunidades de desarrollo según las condiciones del territorio en donde se ubica.
- ✓ Incentiva el aprendizaje colectivo y fomenta la innovación y resolución de problemas a través de la colaboración y discusión, fortaleciendo la resiliencia comunitaria.
- Promueve la adopción de tecnologías sostenibles y prácticas de infraestructura que puedan ser replicadas en otras áreas o comunidades.
- Funge como destino para el turismo ecológico y educativo, atrayendo a visitantes interesados en aprender sobre sostenibilidad y cambio climático y generar ingresos para la sostenibilidad del centro.
- Fortalece el capital social de sus miembros.

© (copyright o derecho de autor)

Nota de edición: El contenido de esta Ficha Técnica puede ser utilizado y divulgado siempre que se cite la fuente y que sea con fines educativos y no sea con fines comerciales. Guatemala, C. A. 2023



Ministerio de
Ambiente y
Recursos Naturales



giz

35. B CENTROS DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

Gestión del conocimiento



San Miguel Chicaj

Objetivo

Crear espacios de formación continua, intercambio de experiencias y saberes y colaboración entre actores clave de diferentes sectores para mejorar su calidad de vida y la de sus comunidades, promover la innovación y fortalecer sus conocimientos para afrontar los retos climáticos a través de la implementación de prácticas más sostenibles.

Descripción

Espacio físico, para el desarrollo de diversas actividades de enseñanza-aprendizaje teórico prácticas como talleres, seminarios, investigaciones, prácticas agrícolas, en donde, en donde personas agricultoras, estudiantes, especialistas, entre otros, puedan reunirse para acceder a información, compartir experiencias, debatir y adquirir nuevas habilidades y conocimientos relacionados a la adaptación al cambio climático.

Idealmente integran al menos cinco temáticas de aprendizaje: agrícola, hídrico, bio-insumos, forestal y socioeconómico. Según las necesidades del área en donde se ubica, el centro deberá de contar con un área e infraestructura específica. Por ejemplo, un centro de este tipo ubicado en San Miguel Chicaj, cuenta con un área de 15,000 metros², y alberga: oficina de información, sala de espera, baños (preferiblemente secos en lugar de convencionales), cocina y salón. También está equipado con lombricomposteras, espacio para la agricultura protegida, y sistemas de almacenamiento y distribución de agua, entre otros.

	Costo aproximado	Q.49,501.00 - adelante
		Costo: centro de adaptación al cambio climático con un área de 15,000 m ² es de Q.1,119,442.52
	Actores involucrados	• Familia • Municipalidad • ONGs
	Tiempo aproximado	3 - 5 años

Recursos necesarios

-  Financiamiento para la creación del centro.
 - Terreno de acuerdo a las necesidades del centro.
 - Mano de obra local para la construcción de instalaciones.
-  Equipo de arquitectos e ingenieros para el diseño y supervisión de construcción.
 - Planos para la construcción de edificaciones.
 - Conexiones a servicios básicos: Agua municipal y electricidad.
 - Medidas de seguridad como cerco perimetral.
 - Sillas, mesas, computadoras, sistemas de presentación, entre otros.
 - Electrodomésticos para la cocina.
 - Materiales de construcción para la estructura.
 - Personal técnico y especializado para diseño e implementación de subsistemas de producción.
-  Recursos económicos para promoción de actividades, atracción de miembros y concienciación sobre cambio climático y sostenibilidad.

Recomendaciones

- **Sostenibilidad e institucionalización:** Realizar una convocatoria amplia para promover la participación de personas de diferentes edades, sectores, sexo y género, niveles de conocimiento e iniciar con ellos la identificación de necesidades para que el centro responda a problemáticas reales del área.
- **Flexibilidad y adaptabilidad:** Diseñar el proyecto de manera que pueda adaptarse a cambios en el contexto político, social o ambiental, asegurando que las actividades y el currículo formativo sigan siendo relevantes.
- **Materiales de construcción:** promover el uso de materiales locales que se encuentren fácilmente disponibles en el lugar, como bambú, bahareque, adobe sismorresistente, entre otros.
- **Establecer alianzas estratégicas:** con actores que se encuentren en el área de influencia del centro y que puedan aportar en su establecimiento y sostenibilidad.
- **Planificación financiera sostenible:** Diversificar las fuentes de financiamiento y considerar modelos autosostenibles, como el cobro de tarifas por ciertos servicios o la realización de actividades generadoras de ingresos.
- **Mecanismos de comunicación efectivos:** Establecer canales de comunicación claros y abiertos entre todos los actores involucrados, definiendo roles y responsabilidades, mecanismos de toma de decisión, entre otros.
- **Revisión y actualización regular:** Establecer mecanismos para la revisión y actualización periódica del contenido del centro.
- **Integración de tecnología:** Utilizar herramientas tecnológicas para ampliar el alcance del centro, como plataformas de aprendizaje en línea o aplicaciones móviles para facilitar el intercambio de información y conocimientos.
- **Documentar y compartir experiencias:** Mantener un registro detallado de las actividades, desafíos, lecciones aprendidas y logros de los proyectos apoyados, y compartir estas experiencias para informar y enriquecer futuros proyectos similares.
Evaluar el impacto y la eficacia del centro: y ajustar actividades y recursos basado en esa evaluación.

© (copyright o derecho de autor)

Nota de edición: El contenido de esta Ficha Técnica puede ser utilizado y divulgado siempre que se cite la fuente y que sea con fines educativos y no sea con fines comerciales. Guatemala, C. A. 2023

5. GLOSARIO

Este glosario busca aclarar conceptos clave dentro del compendio y su vínculo con el cambio climático:

🌿 **Adaptación:** Ajuste de los sistemas naturales o humanos en respuesta a estímulos climáticos reales o esperados, o a sus efectos, que pueden reducir el daño o incluso generar beneficios (Viguera et. al., 2017).

🌿 **Agua:** Sustancia cuyas moléculas están formadas por la combinación de un átomo de oxígeno y dos de hidrógeno, líquida, inodora, insípida e incolora. Es el componente más abundante de la superficie terrestre y, más o menos puro, forma la lluvia, las fuentes, los ríos y los mares; es parte constituyente de todos los organismos vivos y aparece en compuestos naturales (RAE, 2024).

🌿 **Biodiversidad:** Se refiere a la amplia variedad de seres vivos que existen en la Tierra, resultado de miles de millones de años de evolución por procesos naturales y por influencia del hombre. La biodiversidad está conformada por diversos ecosistemas que contienen especies que son también diversos genéticamente que permiten distintas formas de vida (Viguera et. al., 2017).

🌿 **Diversificación:** Se refiere al proceso de incrementar el número de actividades productivas y económicas que se realizan en una finca, parcela o cualquier unidad productiva. Como por ejemplo que establecer distintos cultivos, producir nuevos productos, etc. (Viguera et. al., 2017).

🌿 **Eventos climáticos extremos:** Son fenómenos meteorológicos “raros” en un lugar y época del año determinados. Aunque las definiciones de raro son diversas, la rareza normal de un fenómeno meteorológico extremo sería igual o superior a los percentiles 10 o 90 de la estimación de la función de densidad de probabilidad observada. Estos eventos generan impactos muy grandes sobre las poblaciones, las actividades productivas y las economías. Un ejemplo de eventos extremos son los huracanes y las sequías (Viguera et. al., 2017).

🌿 **Resiliencia:** Capacidad de los sistemas humanos y naturales para hacer frente a la adversidad y superar las contingencias, preservando y restaurando las estructuras y funciones básicas, y para ser transformados positivamente por los eventos adversos (Gutiérrez et al., 2021).

🌿 **Vulnerabilidad frente al cambio climático:** grado de susceptibilidad para afrontar eventos climáticos extremos causados por la variabilidad del clima. Esta vulnerabilidad dependerá del carácter, magnitud y rapidez del evento climático extremo al que esté expuesto un sistema, de su sensibilidad y capacidad de adaptación.

7. BIBLIOGRAFÍA

- Acuerdo Gubernativo 329-2009. Aprobación de la Política Nacional de Cambio Climático formulada por el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, MARN. Guatemala. 9 de diciembre de 2009.
- GIZ-Programa ADAPTATE. MARN, Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales. MAGA, Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación. (2023) Manual de prácticas agroecológicas para adaptación al cambio climático. Cooperación Alemana al Desarrollo. Guatemala.
- Gutierrez, H., Apéstegui, X., Pérez, M., Florian, E., Gómez, N. (2021). ¿A qué nos adaptamos y cómo nos adaptamos? Bases conceptuales para la adaptación al cambio climático en Costa Rica. Proyecto Plan-A: Territorios Resilientes ante el Cambio Climático. Dirección de Cambio Climático del Ministerio de Ambiente y Energía. Costa Rica.
- Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, MARN. (2009) Política Nacional de Cambio Climático. Guatemala.
- Real Academia Española: Diccionario de la lengua española, 23.^a ed., [versión 23.7 en línea]. <<https://dle.rae.es>> [09.02.2024].
- Siclari, P. (2020). Amenazas de cambio climático, métricas de mitigación y adaptación en ciudades de América Latina y el Caribe. Documentos de Proyectos (LC/TS.2020/185), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Chile.
- Viguera, B., Martínez-Rodríguez, M. R., Donatti, C., Harvey, C.A. y Alpízar, F. 2017. El clima, el cambio climático, la vulnerabilidad y acciones contra el cambio climático: Conceptos básicos.
- Materiales de fortalecimiento de capacidades técnicas del proyecto CASCADA (Conservación Internacional-CATIE). 44 páginas



Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammen-
arbeit (GIZ) GmbH
Oficinas Registradas de GIZ Guatemala

Programa de Desarrollo Rural y Adaptación al
Cambio Climático – ADAPTATE-
Guatemala

+502 2315 8200

[https://www.giz.de/en/worldwi-
de/121771.html](https://www.giz.de/en/worldwide/121771.html)