



MINISTERIO DE
MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS
NATURALES

GUÍA PARA FACILITADOR

Buenas prácticas agrícolas relevantes para la
conservación y uso racional de los humedales
y su ecosistema.





MINISTERIO DE
MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS
NATURALES

GUÍA PARA FACILITADOR

Buenas prácticas agrícolas relevantes para la
conservación y uso racional de los humedales
y su ecosistema.



GUÍA PARA FACILITADOR

Buenas prácticas agrícolas relevantes para la conservación y uso racional de los humedales y su ecosistema

Fernando Andrés López Larreynaga
Ministro

Alex Michel Hasbún Gadala María
Viceministro

Coordinación:

Miguel Gallardo, Director General de Ecosistemas y Vida Silvestre
Javier Arturo Magaña, Gerente de Áreas Naturales Protegidas y Corredor Biológico
Javier Espinoza Navarrete, Jefe de Unidad de Humedales
Koji Asano, Jefe de Equipo de Expertos de Proyecto MARN-JICA
Tomás Regalado, Presidente de FUNDAZÚCAR

Elaboración

Guillermo Monterrosa, Consultor de FUNDAZÚCAR
Rosa Vilma Rodríguez, Directora Ejecutiva de FUNDAZÚCAR
Vladimir Herrera, Encargado de Proyectos de FUNDAZÚCAR
Rafael Cerros, Oficial de Cumplimiento de FUNDAZÚCAR

Revisión técnica

Rosalba Alvarenga Parada, Técnica de Unidad de Humedales del MARN
Michinori Yoshino, Experto en agricultura, Proyecto MARN-JICA
Marcela Lemus, Coordinadora Técnica, Proyecto MARN-JICA

Edición y diseño

Gerencia de Comunicaciones del MARN
Gerencia de Comunicaciones de FUNDAZÚCAR

Primera edición, Diciembre 2020

300 ejemplares.

Este documento ha sido financiado con fondos de la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA, por su sigla en inglés), a través del Proyecto para el Manejo Integral de los Humedales en las lagunas de Olomega y El Jocotal (Proyecto Humedales MARN-JICA) y la Fundación del Azúcar (FUNDAZUCAR).

Este documento puede ser reproducido todo o en parte, reconociendo los derechos del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN).

Kilómetro 5 ½ carretera a Santa Tecla, calle y colonia Las Mercedes, Edificios MARN, instalaciones ISTA, San Salvador, El Salvador, Centroamérica.

Tel: (503) 2132-6276
Sitio web: www.marn.gob.sv
Correo electrónico: medioambiente@marn.gob.sv
Facebook: www.facebook.com/marn.gob.sv
Twitter: @MedioAmbienteSV
Youtube: [youtube/marnsv](https://youtube.com/marnsv)
Instagram: [/marn_elsalvador](https://www.instagram.com/marn_elsalvador)

Contenido

Capítulo 1 Guía para impartir el taller- práctico: elaboración de plan nutricional de caña de azúcar	6
Capítulo 2 Guía para impartir el taller-práctico: elaboración de una cama o mesa biológica	20
Capítulo 3 Guía para impartir el taller- práctico: calibración de equipos	36
Capítulo 4 Guía para impartir el taller-práctico: manejo integrado de plagas	49
Capítulo 5 Guía para impartir el taller-práctico: franja de amortiguamiento	62



Capítulo 1

Guía para impartir el taller - práctico:
elaboración de plan nutricional de caña de azúcar

Ficha Técnica del Taller

Nombre del Taller	Elaboración de plan nutricional de caña de azúcar
Duración	Parte Teórica: 45 minutos — Prácticas: 45 minutos.
Buenas prácticas incorporadas en el taller	- Realiza análisis de suelo en su cañal. - Guardar los resultados del análisis de suelo y plan de fertilización por un período de al menos 4 años. - Aplica la cantidad adecuada de fertilizante por lote. - Compra y guarda únicamente el fertilizante que ocupará en el ciclo de cultivo. - Aplicar los fertilizantes en el momento adecuado. - La variedad de semilla que utiliza es la más adecuada y conveniente para su terreno. - Preparó adecuadamente la tierra acorde a su textura y estructura, antes de iniciar la siembra.
Dirigido a	Personal de haciendas cañeras que realizan labores relacionadas a tareas de cultivo, particularmente, las que se dedican a labores de fertilización.
Perfil del participante	- Saber leer y escribir. - Conocimientos básicos de matemáticas (suma, resta, multiplicación y división). - Tener al menos 6 meses de experiencias de trabajo en haciendas cañeras.
Perfil del facilitador	- Preferente ingeniero o técnico en agronomía. - Al menos, con 5 años de experiencia en el campo de la agroindustria azucarera. - Al menos, con 5 años de experiencia elaborando y supervisando planes de nutrición en cañales.
Costo por participante	Aproximadamente, TREINTA 31/100 DÓLARES por participante (15 participantes).
Número de participantes por taller	Debido al tipo y cantidad de prácticas que deben realizarse, se recomienda que se imparta a grupos de 15 personas o menos.
Requerimientos de instalaciones	- Espacio (adecuado para instalar sentadas a 15 personas), para que los participantes escuchen la exposición oral (parte teórica). - Espacio abierto para realizar las prácticas de muestras de suelo (lo ideal es disponer de varios puntos para excavación ubicados en media manzana de terreno).
Requerimiento de equipos y materiales	Se requiere de equipos y materiales para realizar las prácticas. Un listado se presenta en la carta didáctica de esta Guía. Un modelo de materiales para facilitar la exposición oral se presenta en el anexo de esta Guía.
Materiales de apoyo a participantes	Se requiere de materiales de apoyo. En el anexo de esta Guía se proporcionan todos los requeridos.
Apoyos para realizar el taller	Se sugiere que, al menos, una persona auxilie al facilitador/a del taller durante las prácticas.



1) Objetivos del Taller

Objetivo general

- Que las personas participantes conozcan cómo se elabora y los beneficios de un plan de nutrición para un cañal.

Objetivos específicos

- Que cada participante tenga los criterios necesarios para interpretar un análisis de suelo.
- Que cada participante tenga la capacidad para leer e interpretar un panfleto de elaboración de un plan nutricional.
- Que cada participante practique la técnica para obtener muestras de suelo en un cañal.

2) Tareas previas al desarrollo del taller

Aunque el taller se desarrolla en media jornada de trabajo (aproximadamente 3 horas), se requiere de algunos preparativos previos al día en que se ejecuta la capacitación. En concreto, deben realizarse las siguientes tareas:

- El día previo a la realización del taller, debe identificarse el lugar donde se impartirá, garantizando que se cumple lo definido en la ficha técnica, en relación a dimensiones del espacio y disponibilidad de lugares para prácticas.
- Imprima el material que entregará a cada participante (ver anexos). También compre lapicero y tablas de soporte, para entregarle a cada uno de los participantes.
- Deberá auxiliarse de, al menos, una persona para que realice las siguientes tareas:
 - La distribución de sillas para los participantes y, colocación de una pizarra con sus respectivos plumones.
 - El acarreo y disposición adecuada de los siguientes materiales y equipos: cubeta plástica, bolsas plásticas, pala dúplex, ficha de identificación, lapicero.
 - Un día antes asegúrese de señalar adecuadamente la ruta que desde la calle asfaltada principal conduce hasta la hacienda. Esto facilitará que nadie se extravíe y el evento comience a la hora indicada.



3) Carta Metodológica

Tiempos	Contenidos/ Temas	Objetivo	Técnicas Enseñanza Aprendizaje	Materiales/ Equipos	Evaluación
10 minutos	Presentación de los objetivos del taller y de la agenda del día.	Que las personas participantes comprendan lo que aprenderán y cómo se distribuirá la jornada.	Exposición oral	N/A	N/A
45 minutos	Aspectos Conceptuales i. Qué es un plan nutricional. ii. Criterios de interpretación de muestreo de suelos.	Que cada participante comprenda qué es y cómo se elabora un plan nutricional.	Exposición oral	• Pizarrón • Plumones • Material didáctico • Anexo 1. Elaboración de un plan nutricional de caña.	Preguntas al azar para identificar nivel de comprensión sobre la importancia del plan, su relación con el potencial a obtener (TM/Ha).
15 minutos	RECESO				
45 minutos	Práctica i. Realizar un muestreo de suelo para ser enviado a un laboratorio.	Que cada participante desarrolle de manera práctica los puntos clave para realizar un muestreo de suelo homogéneo y la importancia de entender el componente suelo a través de una calicata.	Ejercicios prácticos en campo.	• Pizarrón • Plumones • Carteles con ilustraciones • Anexo 2. Cuadro de muestreo de suelo.	Preguntas que permitan identificar si se comprende el concepto de plan nutricional y el efecto que tiene para generar un ahorro y minimizar el riego de contaminación ambiental.

4) información técnica para la persona que facilita el taller (ver Anexos 1 y 2)**5) Presupuesto para toda la capacitación (calculado con base en 15 participantes)**

Rubros	Unidad	Costo Unitario	Cantidad	Subtotal	Totales
Honorarios					USD\$ 274.00
Honorario de capacitador	Por capacitación	USD\$ 137.00		USD\$ 137.00	
Honorario de capacitador	Por capacitación	USD\$ 137.00		USD\$ 137.00	
Materiales para participante					USD\$ 18.45
Reproducciones o impresiones (folletos)	Folletos	USD\$ 1.23	15*	USD\$ 18.45	
Materiales y honorarios para prácticas					USD\$ 47.00
Mano de obra	Jornal	USD\$ 7.00	2	USD\$ 14.00	
Análisis de suelo	Unidad	USD\$ 33.00	1	USD\$ 33.00	
Alimentación para participantes					USD\$ 60.15
Refrigerios para participantes	Por participante	USD\$ 3.41	15	USD\$ 51.15	
Agua para hidratación	Por participante	USD\$ 0.60	15	USD\$ 9.00	
					USD\$ 399.6

*El precio unitario corresponde a la impresión de 50 unidades, por eficiencia de costos.

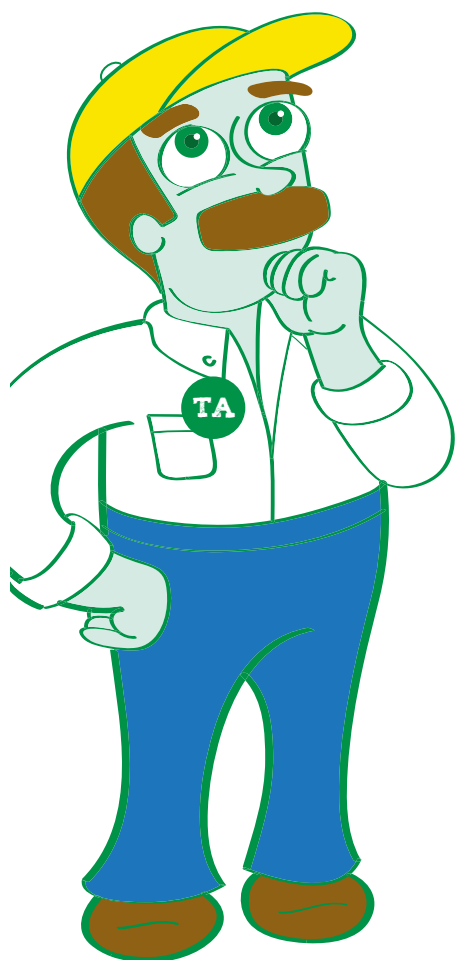
ANEXO 1

Folleto de apoyo para la persona facilitadora y participantes



ELABORACIÓN DE PLAN NUTRICIONAL DE CAÑA DE AZÚCAR

PRIMER MÓDULO (CRITERIOS DE INTERPRETACIÓN)



Objetivo

Dar a conocer los productores, los criterios para la toma de decisiones de cuanto fertilizante aplicar por hectárea.

Requerimiento del cultivo

El cultivo de caña de azúcar según estudios realizados por centros de investigación internacionales de la caña de azúcar, requiere para producir una tonelada métrica las siguientes cantidades de elemento puros:

- 0.80 a 1.30 kilogramos de nitrógeno elemental
- 0.30 a 0.60 kilogramos de fósforo elemental para mantenimiento (P_2O_5)
- 0.75 a 2.5 kilogramos potasio elemental (K_2O)

Criterios

Guía del facilitador. Buenas prácticas agrícolas relevantes para la conservación y uso racional de los humedales y su ecosistema

De igual manera en revisión literaria realizada de varios autores se determinaron los siguientes criterios, para definir las fuentes y elección de aplicar o no aplicar los elementos antes mencionados.

Nitrógeno

- I. Dar el 100 % del requerimiento, por el grado de deterioro de nuestros suelos con poca materia orgánica.
- II. Si el pH del suelo leído en el análisis de suelo está arriba de 6.5 se utilizara Sulfato de Amonio como fuente de nitrógeno (21 % N).
- III. Si el pH del suelo leído en el análisis de suelo está debajo de 6.5 se utilizará Urea (46 % N) como fuente de nitrógeno (40 % N).

Fósforo

- I. Se deberá aplicar el 100 % del requerimiento a toda la siembra.
- II. Si el análisis de suelo indica que el elemento fósforo está arriba de 20 ppm **no se debe** aplicar fósforo elemental.
- III. Si el análisis de suelo el elemento fósforo está abajo de 20pp, **se debe** aplicar fósforo elemental.

Potasio

- I. Si el pH de según el análisis de suelo esta arriba de 7.5 no se deberá aplicar potasio elemental.
- II. Si el análisis de suelo indica que el elemento potasio está arriba de 200 ppm no se deberá aplicar potasio.
- III. Si el análisis de suelo indica que el elemento potasio está debajo de 200 ppm se deberá aplicar potasio.

Momento de aplicación

Teniendo en cuenta estos criterios se deberá elaborar el plan nutricional del cultivo, pudiendo realizar la fertilización en los siguientes momentos:

1 SIEMBRA

- a. 1° Fertilización al fondo del surco (100 % Fósforo).
- b. 2° Fertilización Incorporada 30 días después de la primera fertilización (30 %).
- c. 3° Fertilización Incorporada 30 días después de la segunda fertilización (50 %).

2 MANTENIMIENTO

- a. 1° Primera Fertilización 30 a 45 días después de cosecha, o según condiciones de humedad del terreno (40 %).
- b. 2° Fertilización Incorporada 30 días después de la primera (60 %).

SEGUNDO MÓDULO MUESTREO DE SUELOS

Objetivo: dar a conocer a los productores, la metodología de campo para la toma de muestras de suelo y su correcta identificación de las misma.



Materiales y herramientas para realizar el muestreo de suelos.

- Mapa de lote.
- Cubeta de 5 galones (para mezclar sub muestras).
- Bolsas plásticas de 5 libras.
- Ficha de identificación de la muestra.
- Plumones.
- Pala dúplex.
- Cinta métrica.

1

Momento de muestreo

Se debe realizar el muestreo antes de la primera fertilización y si ésta ya se ha efectuado es necesario esperar 60 días para tomar la muestra en el surco de caña, lejos de donde paso el cincel incorporando el fertilizante.

2

Selección de los puntos de muestreo

Se deberá elegir áreas con la mayor representatividad posible, tomando los puntos de mayor predominancia, como son textura, profundidad, pendiente, color, etc. En estos de igual manera la sub muestra debe tomarse cerca a la cepa en la zona próxima a las raíces.

3

Número de muestras

Se deberán tomar una muestra de suelo en cada lote conformada por 10 sub muestras tomadas en puntos al azar. Es necesario rotular la muestra obtenida del lote muestreado.

4

Frecuencia del muestreo de suelo

Se deberá realizar como máximo cada 5 años, o cada vez que se renueve el cañal. Siendo el mejor momento la renovación de lote.

5

5. Profundidad de muestreo

Se deberá realizar a una profundidad máxima de 35 centímetros desde la superficie, lugar donde se encuentran las raíces fibrosas encargadas de absorción de nutrientes y oxígeno.



PASOS PARA MUESTRO DE SUELOS.

1

Dibuje un mapa de su hacienda y divídala en lotes



2

Marque los puntos de submuestras y submuestreos



- 3** Con pala dúplex haga un hoyo de 35 centímetros de profundidad.



- 4** Raspe la pared del hoyo y recolecte la muestra en una cubeta.



- 5** Colecte las submuestras en la cubeta plástica y mezcle.



6 De la mezcla uniforme tome 1 kilogramo y embólselo para rotularlo.



7 Identifique la muestra y envíela al laboratorio.

 Ficha de identificación muestra de suelo	
Fecha de muestreo:	
Código - Hacienda:	
Lote:	
Profundidad de muestreo:	
Muestreador:	
Departamento:	
Municipio:	



HACIENDA FUNDAZUCAR PLAN NUTRICIONAL

Plan nutricional: 000000-ABCD-092019

Variedad: _____	Lote: _____
Tercio de cosecha: _____	Área: _____
Condición: _____	Textura de suelo: _____
Distribuidor: _____	Riego: _____
Fecha de compra: _____	
Fecha 1° Fertilización _____	
Fecha 2° Fertilización _____	
Fecha 3° Fertilización _____	
Complemento Foliar: _____	

Momento	Producto	Dosis Total	Números de sacos totales de 50 kilogramos
Primera fertilización (40 % de requerimiento total)			
Segunda Fertilización (60 % del requerimiento total)			
Aplicación Foliar 30 días después de la primera fertilización.			

Fertilizante	Fórmula	Aplicación	Dosis / Ha	Dosis / Mz
Funda+	22.5 - 5 - 17	Suelo		
Sugarfol+Zn	NPK+Zn	Foliar		
Urea	46 % N	Suelo		
NitroXtend + S	40 % N + 6 S	Suelo		
Sulfato de amonio	21 % N + 24 S	Suelo		

Elaborado por:

Revisado por:

Aprobado por:



Capítulo 2

**Guía para impartir el taller-práctico:
elaboración de una cama o mesa biológica**

Ficha Técnica del Taller

Nombre del Taller	Elaboración de camas y mesas biológicas para haciendas cañeras
Duración	Parte Teórica: 80 minutos — Prácticas: 180 minutos
Buenas prácticas incorporadas en el taller	• Cuenta con una cama o mesa biológica para hacer mezclas. • La bodega cuenta con una cama biológica en caso de derrames. • Cuando desecha envases vacíos de productos químicos, aplica triple lavado, perforación y disposición adecuada.
Dirigido a	Personal de haciendas cañeras que realizan labores relacionadas con aplicación de productos químicos.
Perfil del participante	• Saber leer y escribir. • Conocimientos básicos de aritmética (suma, resta y multiplicación). • Con experiencia y conocimientos sobre aplicación de productos químicos en cañales, gestión de bodegas agrícolas, uso de equipos para aplicación y equipo de protección.
Perfil del facilitador	• Preferente ingeniero o técnico en agronomía. • Con al menos 10 años de experiencia en el campo de la agroindustria azucarera. • Con experiencia práctica (usando o construyendo) camas o mesas biológicas.
Costo por participante	Aproximadamente, CINCUENTA Y DOS 25/100 DÓLARES por participante (15 participantes).
Número de participantes por taller	Debido al tipo y cantidad de prácticas que deben realizarse, se recomienda que se imparta a grupos de 15 personas o menos.
Requerimientos de instalaciones	• Espacio (adecuado para acomodar sentadas a 15 personas) para que los participantes escuchen la exposición oral (parte teórica). • Espacio abierto, sin construcciones de ningún tipo, de al menos 30 m², para desarrollar las prácticas. • Si en la propiedad en que se construirá la cama existe una fuente o espejo de agua (río, lago, laguna, ojo de agua), tome en cuenta que la distancia entre dicha fuente y la cama debe ser de no menos 50 metros de distancia. • El lugar más conveniente para la construcción de la cama biológica es próximo a la bodega de agroquímicos.
Requerimiento de equipos y materiales	Se requiere de equipos y materiales para realizar las prácticas. Un listado se presenta en el contenido de esta guía (ver presupuesto). Un modelo de materiales para facilitar la exposición oral se presentan en el anexo de esta Guía.
Materiales de apoyo a participantes	Se requiere de materiales de apoyo. Los anexos del 1 al 4, pueden ser proporcionados a las personas participantes, el Anexo 5 es el material para el capacitador.
Apoyos para realizar el taller	Se sugiere que, al menos, dos personas auxilien al facilitador/a del taller durante las prácticas.



1) Objetivos del Taller

Objetivo General

- Que las personas participantes aprendan a construir, usar y brindar mantenimiento de manera adecuada a una cama o mesa biológica.

Objetivos Específicos

- Que los participantes conozcan los materiales y procedimientos para construir una cama y mesa biológica.
- Que cada participante comprenda cómo contribuye a conservar el medioambiente el uso adecuado de una cama o mesa biológica.
- Que cada participante pueda identificar el momento en que el material de una cama o mesa biológica debe ser sustituido y desechado adecuadamente.

2) Tareas Previas al Desarrollo del Taller

Aunque el taller se desarrolla en una jornada de trabajo, se requiere de algunos preparativos previos al día en que se ejecuta la capacitación. En concreto deben realizarse las siguientes tareas:

- Con al menos tres semanas de anticipación al día del taller, debe identificarse el lugar donde se impartirá, garantizando que se cumple lo definido en la ficha técnica en relación a dimensiones del espacio y disponibilidad de lugares para prácticas.
- Una vez hecho esto, deberá auxiliarse de dos personas para que realicen las siguientes tareas:
 - La excavación requerida para realizar la demostración de cómo se construye la cama biológica.
 - También deberá comprar todos los materiales para completar la construcción de la cama y la mesa y remover la tapadera superior de los dos barriles, un día antes del evento.
 - El acarreo y disposición adecuada de los materiales (arena, grama, arcilla, bloque de concreto o ladrillos de obra, dos barriles plásticos de 200 litros, postes de bambú u otro árbol que esté disponible en la Hacienda, alambre de amarre o pita rafia, etc.).
 - Elija una o un par de paredes de la excavación y realice las siguientes actividades:
 - i. Humedezca las paredes verticales de la fosa, para que se adhiera la arcilla adecuadamente.
 - ii. Repelle la pared con arcilla.
 - iii. Inmediatamente después de repellar con la arcilla, proceda a aplicar una capa fina de cal.
 - iv. Hacer borde o pretil con los bloques.
 - v. El techado de la zona excavada (ver Anexo 1. Foto de techado). Esto es parte del modelo que usted deberá demostrar a las personas asistentes.
- Tome en cuenta que estas tareas le demandarán al menos cuatro días de trabajo con dos personas durante los días previos al taller. Planifique bien el tiempo.
- Un día antes asegúrese de señalizar adecuadamente la ruta que desde la calle asfaltada principal conduce hasta la hacienda. Esto facilitará que nadie se extravíe y el evento comience a la hora indicada.



3) Carta Metodológica

Tiempo	Contenidos/Temas	Objetivo	Técnicas Enseñanza-Aprendizaje	Materiales/Equipos	Evaluación
10 minutos	Presentación de los objetivos del taller y de la agenda del día.	Que las personas participantes comprendan lo que aprenderán y cómo se distribuirá la jornada.	Exposición oral	N/A	N/A
35 minutos	Aspectos Conceptuales i. ¿Qué es una cama biológica y cuál es su propósito en una plantación cañera? ii. ¿Qué es una mesa biológica y cuál es la diferencia con una cama? iii. Relaciones entre las camas/mesas biológicas y la protección del medioambiente. iv. ¿Cómo se usa una cama o mesa biológica? v. ¿Qué agroquímicos neutraliza?	Que cada participante comprenda qué es una cama y una mesa biológica, sus usos y relación con la protección al medioambiente. Sensibilización sobre Buenas Prácticas Agrícolas.	Exposición oral	Pizarrón Plumones Carteles Con Ilustraciones Anexo 1. Imágenes de una cama biológica. Anexo 2. ¿Qué es una cama biológica? Anexo 3. ¿Qué agroquímicos neutraliza la cama biológica?	Preguntas al azar para identificar nivel de comprensión entre participantes
35 minutos	Construcción y Mantenimiento i. ¿Cómo se elige un lugar para ubicar la cama/mesa biológica? ii. ¿Cómo se calcula el tamaño ideal para cada hacienda? iii. ¿Qué materiales se requieren para construirlas? iv. Procedimiento y cuidados para construirlas. v. Mantenimiento.	Que cada participante conozca el procedimiento teórico para construir una cama y una mesa biológica y cómo brindarles mantenimiento	Exposición oral	PIZARRÓN PLUMONES CARTELES CON ILUSTRACIONES Anexo 4. Materiales para construir la cama biológica.	Preguntas al azar para identificar nivel de comprensión entre participantes
15 minutos	RECESO				

Tiempos	Contenidos/Temas	Objetivo	Materiales/ Equipos	Evaluación
90 minutos	Práctica para Construir la Cama Biológica i. Ordene al grupo adecuadamente alrededor de la fosa de la cama biológica. ii. Ubíquese en una posición en la que todo el grupo pueda verlo y escucharlo. iii. Garantice que los materiales de relleno están a sus costados, de tal forma que, pueda repasar los datos brindados durante la exposición oral (características, cantidades, función de cada material, costo aproximado, etc.) iv. Auxíliese de dos participantes o trabajadores para que inicien la colocación de las capas que constituyen la cama biológica. Permita que, en la medida de lo posible, todas las personas del grupo realicen la tarea de relleno de la cama. v. Usted distribuya los turnos. vi. Realice una simulación de llenado de un equipo de aplicación, evidenciando los rebalses de la mezcla o del caldo a aplicar. vii. En la medida que se completa la tarea de llenar la cama con las diversas capas, permita que se hagan preguntas sobre las dudas que van surgiendo. viii. Si no las hay, realice usted preguntas.	Que las personas participantes construyan una cama biológica para experimentar qué implica construirla e identificar los problemas y dudas que pueden surgirle al momento de hacerla en su propiedad.	• Compost • Rastrojo • Tierra Negra • Grama • Palas • Cubeta con agua • Tabla de madera • Rótulo de cama biológica	Al terminar la tarea, realice preguntas al azar sobre el proceso, materiales y características para asegurarse que todo ha quedado bien comprendido.

60 minutos	Práctica para Construir la Mesa Biológica • Ordene al grupo adecuadamente alrededor de un barril. • Ubíquese en una posición en la que todo el grupo pueda verlo y escucharlo. • Garantice que los materiales de relleno están a sus costados, de tal forma que, pueda repasar los datos detallados durante la exposición oral (características, cantidades, función de cada material, costo aproximado, etc.). • Forme parejas entre las personas participantes para que realicen las tareas de llenado, siendo usted quien brindas las orientaciones para hacerlo. • Una vez terminado por completo una mesa, tenga otro barril a mano y pida que entre varios participantes lo hagan y se lo expliquen a las demás personas. • Realice una simulación de llenado de un equipo de aplicación. En la medida que se completa la tarea de llenar las mesas con las diversas capas, permita que se hagan preguntas sobre las dudas que van surgiendo. Si no las hay, realice usted preguntas.	Que las personas participantes construyan una mesa biológica para experimentar qué implica construirla e identificar los problemas y dudas que pueden surgirle al momento de hacerla en su propiedad.	• Barril Plástico • Compost • Rastrojo • Tierra negra • Grama • Palas • Cubeta con agua • Sticker de Mesa Biológica.	Al terminar la tarea, realice preguntas al azar sobre el proceso, materiales y característica, para asegurarse que todo ha quedado bien comprendido.
-------------------	---	--	---	---

4) Presupuesto para toda la capacitación (calculado con base en 15 participantes)

Rubros	Unidad	Costo Unitario	Cantidad	Subtotal	Totales
Honorarios y mano de obra					USD\$ 483.88
Honorario de capacitador	Por capacitación	USD\$ 137.00	1	USD\$137.00	
Excavación de fosa	Jornal	USD\$ 7.00	3	USD\$ 21.00	
Repello interno con arcilla	Jornal	USD\$ 7.00	2	USD\$ 14.00	
Picado de rastrojo	Jornal	USD\$ 7.00	2	USD\$ 14.00	
Hacer borde de fosa (al-bañil)	Jornal	USD\$ 12.00	3	USD\$ 36.00	
Cortando bambú y rajando vara	Jornal	USD\$ 7.00	2	USD\$ 14.00	
Hacer el techo con bambú	Jornal	USD\$ 7.00	2	USD\$ 14.00	
Banner para capacitación	Unidad	USD\$ 38.98	6	USD\$ 233.88	
Materiales para prácticas					USD\$ 237.98
Bloques 20x20x40	Unidad	USD\$ 0.83	51	USD\$ 42.33	
Cemento	Bolsas	USD\$ 8.00	1	USD\$ 8.00	
Arena	Metro cúbico (m ³)	USD\$ 30.00	1	USD\$ 30.00	
Cal Hidratada	Libra (Lb)	USD\$ 0.60	2	USD\$ 1.20	
Alambre de amarre	Libra (Lb)	USD\$ 0.70	1	USD\$ 0.70	
Tabla rústica de pino	Metro (m)	USD\$ 6.75	1	USD\$ 6.75	
Barril plástico 200 litros	Unidad	USD\$ 25.00	1	USD\$ 25.00	
Plástico de polietileno negro	Bardas	USD\$ 0.80	5	USD\$ 4.00	
Transporte	Viajes	USD\$ 20.00	6	USD\$ 120.00	
Compost	Sacos		0	Costos asumidos por el productor propietario de la hacienda en que se realiza la capacitación	
Rastrojo	Sacos		0		
Tierra Negra	Sacos		0		
Gramma	Metro cuadrado (m ²)		6		
Cuchara de albañil	Unidad		1		
Nivel de Albañil	Unidad		1		
Hilo de albañil	Unidad		1		
Varas de bambú	Unidad		6		
Postes para techo	Unidad		4		
Alimentación					USD\$ 60.15
Refrigerios	Por participante	USD\$ 3.41	15	USD\$ 51.15	
Botellas de agua	Por participante	USD\$ 0.60	15	USD\$ 9.00	
					USD\$ 782.01

ANEXO 1

Imágenes de cama biológica

Figura 1. Propiedad productor particular, municipio San Miguel.

Fuente:
FUNDAZÚCAR



Figura 2. Propiedad productor particular, municipio El Tránsito.

Fuente:
FUNDAZÚCAR

Figura 3. Propiedad productor particular, municipio San Miguel.

Fuente:
FUNDAZÚCAR



ANEXO 2

Materiales visuales para la persona facilitadora y participantes



CAMA BIOLÓGICA

¿QUÉ ES UNA CAMA O MESA BIOLÓGICA?

Es una estructura efectiva para descomponer los residuos de agroquímicos a través de microorganismos.

¿EN QUÉ PARTE DEL MANUAL ENCuentro INFORMACIÓN DE LA CAMA BIOLÓGICA?



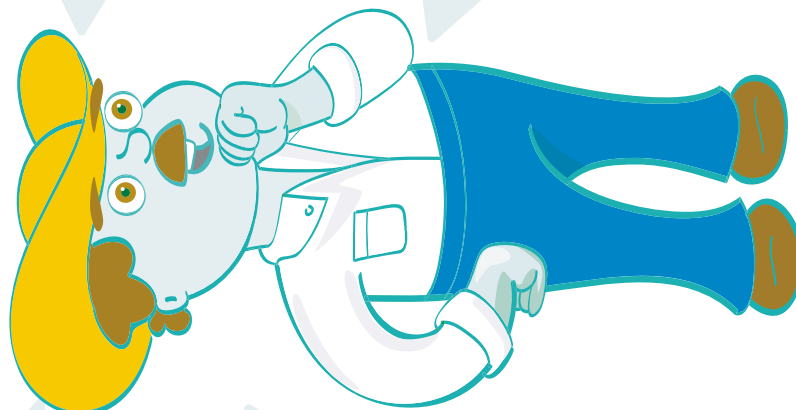
Guía técnica de buenas prácticas agrícolas, capítulo 7.2 Sitios de mezcla de agroquímicos, disposición de aguas de lavado y envases.

¿PARA QUÉ SIRVE LA CAMA BIOLÓGICA?

Para evitar que los derrames que se dan durante la mezcla de agroquímicos y el lavado de los equipos de aplicación caigan directamente en el suelo y contaminen el agua subterránea, como pozos y aguas superficiales, como ríos.

¿DÓNDE UBICAR LA CAMA BIOLÓGICA?

Se recomienda ubicarla en zonas elevadas del terreno, a fin de evitar que se encharque o inunde. Además la cama o mesa biológica debe estar en un sitio céntrico de los lotes cañeros.



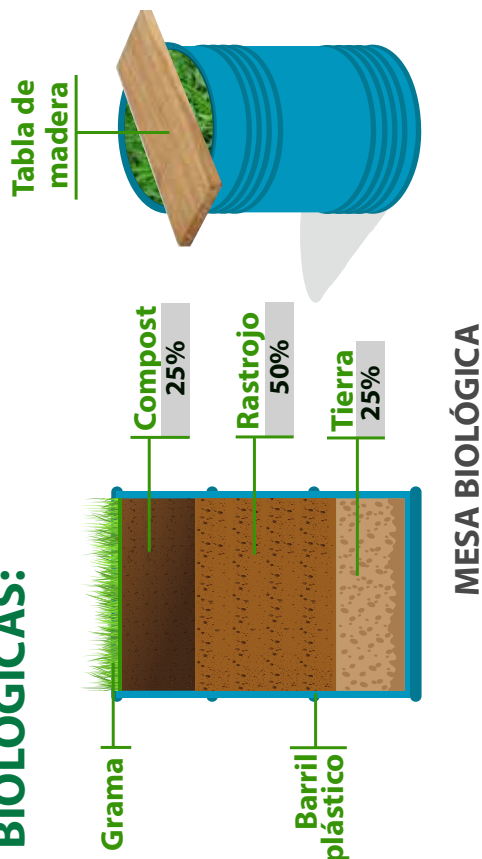
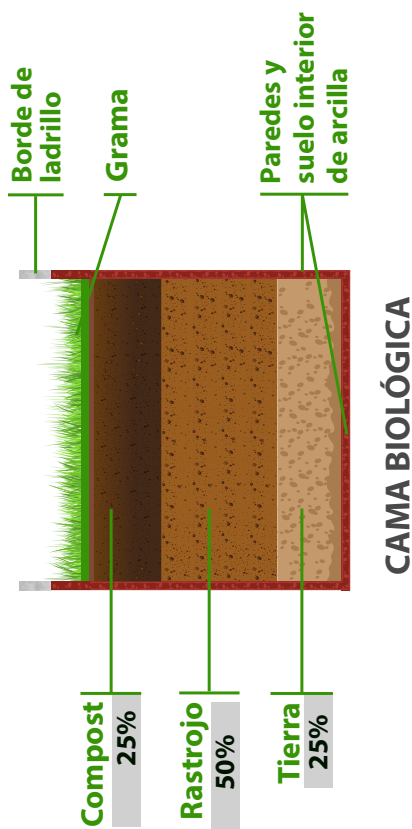
CAMA BIOLÓGICA



**¿QUÉ NEUTRALIZA LA CAMA
O MESA BIOLÓGICA?**

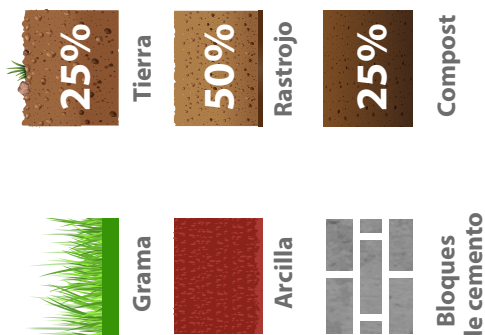
Todos los agroquímicos: insecticidas, fungicidas, herbicidas, acaricidas, entre otros.

TIPOS DE CAMAS BIOLÓGICAS:

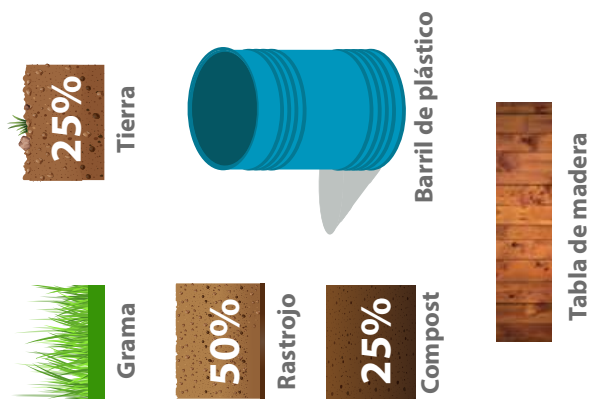


CAMA BIOLÓGICA

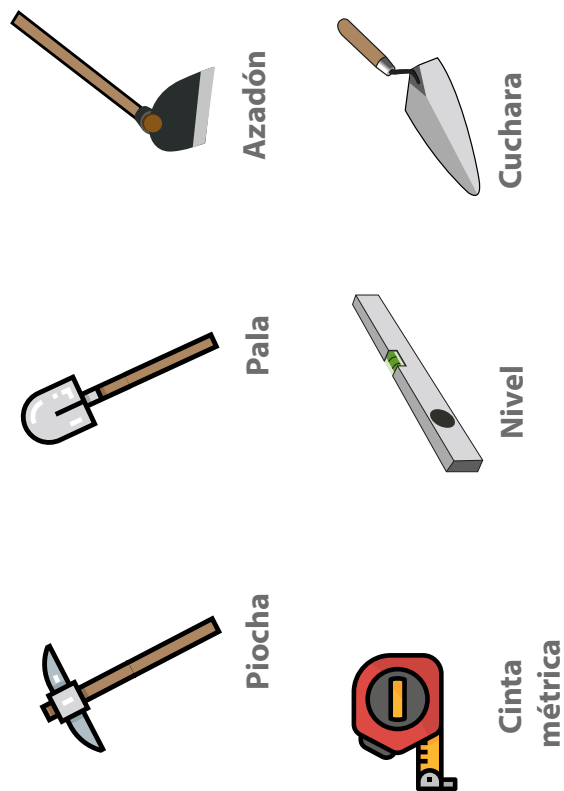
MATERIALES PARA CONSTRUIR UNA CAMA BIOLÓGICA



MATERIALES PARA CONSTRUIR UNA MESA BIOLÓGICA



HERRAMIENTAS PARA CONSTRUIR UNA CAMA BIOLÓGICA



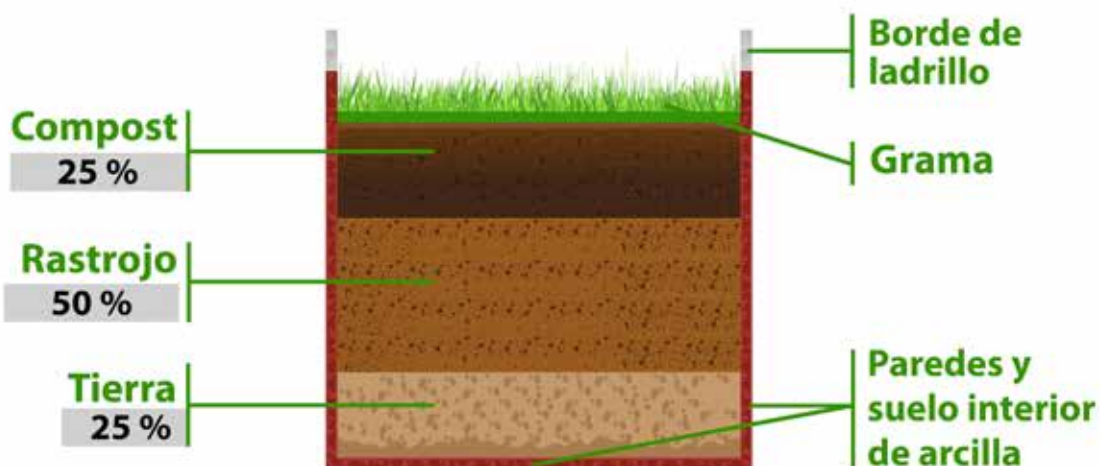
ANEXO 3

Materiales de apoyo para la persona facilitadora y participantes

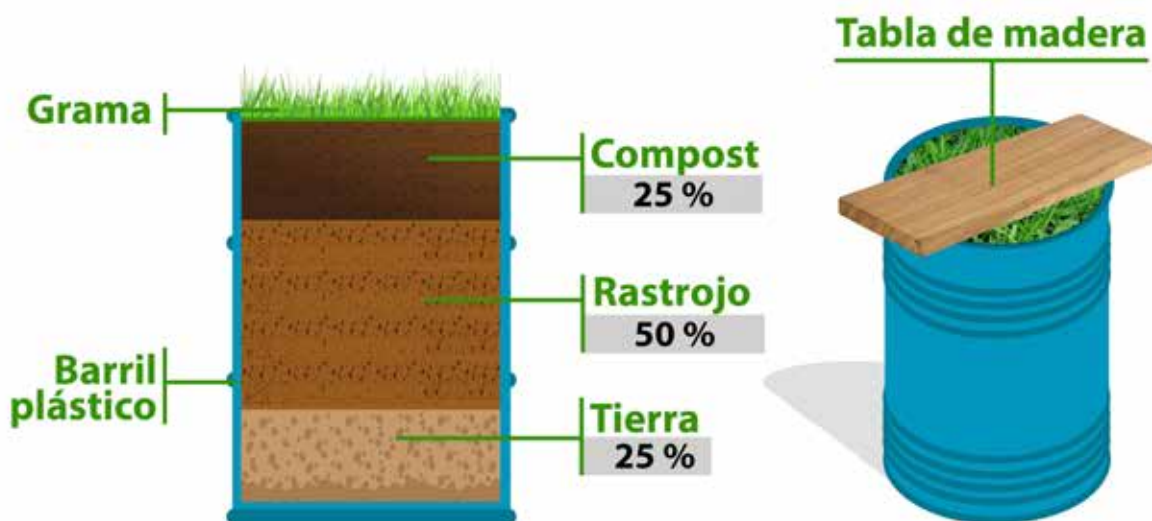


MINISTERIO DE
MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS
NATURALES

CAMA BIOLÓGICA



CAMA BIOLÓGICA



MESA BIOLÓGICA

ANEXO 4

Materiales de apoyo para el facilitador

¿Qué es una cama biológica?

La cama o mesa biológica, consiste en una excavación que se hace en el terreno, o en un tonel de plástico, (los materiales deben ser de fácil obtención y de bajo costo); las dimensiones variarán de acuerdo a la cantidad de residuos que se depositarán en ellas.

Hay diferentes tipos de cama biológica. Ejemplo de ellas son: 1) La cama o mesa biológica que se dispondrá en una bodega de agroquímicos para verter en ella los derrames de: polvos, granulados o líquidos. 2) la cama que se construirá en el campo, en el lugar en donde se harán las mezclas de productos a aplicar en los cultivos, ésta tendrá las dimensiones que soporten el tanque en que se transportan y se llenan los barriles de mezcla. La vida útil de una cama biológica es de cinco años, transcurrido ese tiempo, se deberá rellenar la fosa excavada con nuevo material.

Un aspecto importante para evitar el deterioro de la cama es que la misma se encuentre recubierta de las lluvias mediante un techo de nylon o plástico. Asimismo, se recomienda ubicarla en zonas del terreno elevadas a fin de evitar que se encharque o inunde.

En este sentido el contenido de humedad es también importante para su correcto funcionamiento, ya que permite que se genere la actividad biológica que se precisa. Por lo tanto, ésta deberá encontrarse entre el 60 y el 90 % de humedad, para que pueda trabajar el hongo (*Phanerochaete chrysosporium*), "cuyo sistema enzimático logra destruir la lignina, incluso las moléculas de plaguicidas, al producir la Podredumbre Blanca" (Letizia Pizzul).

La mesa biológica, facilita resolver el problema de los residuos de agroquímicos en parcelas pequeñas de cultivo de caña.

1. Construcción y mantenimiento de una cama biológica
2. Figura 3. Cama biológica en campo abierto (sin protección para lluvia).
3. Dependiendo de la extensión del cultivo y de la cantidad de material a verter en ella, la longitud de la cama biológica, se calculará así:
4. $L = (2 \cdot \text{Vol.}) / (A \times P)$
Siendo L: largo de la cama (m)
Vol.: volumen vertido a la cama (m³)
A: ancho de la maquinaria (m)
P: profundidad de la cama (m).

4.2) Contenido práctico:

La profundidad de la cavidad será de 70 cm con una capa de arcilla de 10 cm de espesor en el contorno, el relleno compuesto por 50 % de rastrojo, (de maíz, arroz o maicillo), con trozos de 3 cm., 25 % de tierra y 25 % de materia orgánica o compost, la cubierta superior estará formada por una capa de grama, para preservar la humedad de la mezcla.

Para evitar que el agua de escorrentía inunde la cama biológica, debe hacerse un borde de ladrillo de obra o bloque, de 20 cm de altura sobre el suelo.

El techo podría también elaborarse de materiales disponibles en la propiedad como palma de coco o bambú y colocar este techo a una altura que permita vaciar los residuos de agroquímicos.

Para utilizar la cama o mesa biológica, después de hecha, es necesario que transcurran dos meses para iniciar a verter en ella los residuos de agroquímicos, (proceso de maduración), para que la actividad microbiana esté en su grado óptimo.

Transcurridos los cinco años de uso de la cama biológica, se evacúa el material de relleno depositando este sobre un plástico doble y se deja por seis meses, pasado este tiempo, puede aprovecharse como abono orgánico.



Capítulo 3

Guía para impartir el taller - práctico:
calibración de equipos

Ficha Técnica del Taller

Nombre del Taller	Calibración de equipos para aplicación de agroquímicos
Duración	Parte Teórica: 90 minutos — Prácticas: 90 minutos
Buenas prácticas incorporadas en el taller	• Calibra los equipos que utiliza para la aplicación de fitosanitarios. • Calibra los equipos que utiliza para las tareas de fertilización. • Utiliza las dosis adecuadas de productos que recomienda el técnico para controlar plagas y enfermedades. • Incorpora al menos un fertilizante a lo largo del ciclo de cultivo. • Aplica fertilizantes en el momento adecuado. • Utiliza instrumentos de medición para elaborar las mezclas de productos.
Dirigido a	Personal de haciendas cañeras que realizan labores relacionadas con aplicación de productos agroquímicos.
Perfil del participante	• Saber leer y escribir. • Conocimientos básicos de aritmética (suma, resta y multiplicación). • Con experiencia y conocimientos sobre aplicación de productos químicos en cañales, uso de equipos para aplicación y equipo de protección.
Perfil del facilitador	• Preferente ingeniero o técnico en agronomía. • Con al menos cinco años de experiencia en el campo de la agroindustria azucarera. • Con al menos dos años de experiencia práctica en la calibración de equipos de aplicación de agroquímicos.
Costo por participante	CUARENTA Y TRES 39/100 DÓLARES ESTADOUNIDENSES por participante (15 participantes).
Número de participantes por taller	Debido al tipo y cantidad de prácticas que deben realizarse, se recomienda que se imparta a grupos de 15 personas o menos.
Requerimientos de instalaciones	• Espacio (adecuado para acomodar sentadas a 15 personas), para que los participantes escuchen la exposición oral (parte teórica). • Espacio abierto para realizar las prácticas de calibración, preferentemente, con una cama o mesa biológica. • Con disponibilidad de suficiente agua para desarrollar las prácticas.
Requerimiento de equipos y materiales	Se requiere de equipos y materiales para realizar las prácticas. Un listado se presenta en el contenido de esta Guía. Un modelo de materiales para facilitar la exposición oral se presenta en el apartado de Anexo de esta Guía.
Materiales de apoyo a participantes	Se requiere de materiales de apoyo. En el apartado de Anexos de esta Guía, se proporcionan todos los requeridos.
Apoyos para realizar el taller	Se sugiere que, al menos, una persona auxilie al facilitador/a del taller durante las prácticas.



1) Objetivos del Taller

Objetivo General

- Aprender a calibrar equipos y los fundamentos teóricos de tal proceso.

Objetivos Específicos

- Comprender y aprender a realizar mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos de aplicaciones.
- Practicar el proceso de calibración de equipos tipo sprayer boom y aspersoras de mochila.

2) Tareas Previas al Desarrollo del Taller

Aunque el taller se desarrolla en media jornada de trabajo (tres horas y media), se requiere de algunos preparativos previos, al día en que se ejecuta la capacitación. En concreto, deben realizarse las siguientes tareas:

- El día previo a la realización del taller, debe identificarse el lugar donde se impartirá, garantizando que se cumple lo definido en la ficha técnica, en relación a dimensiones del espacio y, disponibilidad de lugares para prácticas.
- Imprima una hoja de calibración de equipo por cada participante (ver Anexo 3). También compre lapicero y tablas de soporte, para entregarle a cada participante.
- Una vez hecho esto, deberá auxiliarse de, al menos, una persona, para que realice las siguientes tareas:
 - La distribución de sillas para los participantes y, una pizarra con sus respectivos plumones.
 - El acarreo y disposición adecuada de los siguientes materiales y equipos: cubetas de cinco galones, cinta métrica de 50 metros, probetas de 2000 ml, ocho sprayer boom, ocho aspersoras de mochila y, cualquier otro material y equipo, que se detalle en el presupuesto.
 - Tome en cuenta que estas tareas le demandarán al menos, dos días de trabajo con una persona durante los días previos al taller. Planifique bien el tiempo.
 - Un día antes asegúrese de señalizar adecuadamente la ruta que, desde la calle asfaltada principal, conduce hasta la hacienda. Esto facilitará que nadie se extravíe y el evento comience a la hora indicada.



3) Carta metodológica

Tiempos	Contenidos/ Temas	Objetivo	Técnicas enseñanza- aprendizaje	Materiales/ Equipos	Evaluación
10 minutos	Presentación de los objetivos del taller y de la agenda del día.	Que las per- sonas par- ticipantes comprendan lo que apren- derán y cómo se distribuirá la jornada.	Exposición oral	N/A	N/A
45 minutos	Aspectos conceptuales Unificar el concepto de calibración de equipo ¿Qué es calibrar? ¿Por qué debemos calibrar?	Que cada participante comprenda los fundamentos y conceptos de la calibración de equipos de aplicación utilizados en el cultivo de caña de azúcar.	Exposición oral	• Pizarrón • Plumones • Carteles con ilustraciones Anexo 1. ¿Qué es cali- brar?	Preguntas al azar para iden- tificar nivel de comprensión entre partici- pantes
15 minutos	RECESO				
45 minutos	¿Cuándo debemos calibrar? ¿Qué es la carga química? ¿Qué boquilla debo de utilizar? ¿Qué mantenimiento debo realizar a las aspersoras de mochila?	Que cada participante conozca el procedimiento teórico para construir una cama y una mesa biológica y cómo brindarles mantenimiento	Exposición oral	• Pizarrón • Plumones • Carteles con ilustraciones Anexo 1. ¿Qué es calibrar? Anexo 2. Hoja técnica de selección de boquillas.	Preguntas al azar para iden- tificar nivel de comprensión entre partici- pantes

90 minutos	Prácticas de calibración Calibración de equipo de aspersión mecanizada (Sprayer Boom) Calibración de equipo de aspersión manual (aspersoras de mochila)	Realizar practica de campo para medir descarga y tiempo	i- Toma de tiempo de recorrido en 50 metros del tractor y medición de la descarga en litros durante el tiempo que recorrió el equipo. ii- Llenado de hojas de ejercicios iii- Toma de tiempo de recorrido en 20 metros del aplicador de agroquímicos y medición de la descarga en litros durante el tiempo que recorrió el operario. iv. Llenado hoja ejercicios.	i- Cubetas de 5 galones, cinta métrica de 50 metros, probetas de 2000 ml, hojas de ejercicios, lapicero, tablas de soporte. ii- Cubetas de 5 galones, cinta métrica de 50 metros, probetas de 2000 ml, hojas de ejercicios, lapicero, tablas de soporte. Anexo 3. Hojas de registro de calibración de equipos	Realizar preguntas que permitan hacer énfasis en: concepto, calibración para generar un ahorro y minimizar el riesgo de contaminación ambiental.
------------	---	---	---	--	--

5) Presupuesto para toda la capacitación (calculado con base en 15 participantes)

Rubros	Unidad	Costo Unitario	Cantidad	Subtotal	Totales
Honorarios					USD\$ 411.00
Honorario de capacitador	Por capacitación	USD\$ 137.00	1	USD\$ 137.00	
Ingenieros especialistas	Por capacitación	USD\$ 137.00	2	USD\$ 274.00	
Materiales para participante					USD\$ 60.25
Reproducciones o impresiones (folletos)	Unidad	USD\$ 0.05	15*	USD\$ 0.75	
Reproducciones o impresiones (folletos)	Unidad	USD\$ 0.05	15**	USD\$ 0.75	
Tablas de madera carta	Unidad	USD\$ 1.50	18	USD\$ 27.00	
Material de librería	Suma global			USD\$ 29.90	
Cordel	Rollo	USD\$ 1.85	1	USD\$ 1.85	
Materiales y honorarios para prácticas					USD\$ 49.00
Botas de hule	Par	USD\$ 8.50	2	USD\$ 17.00	
Mano de obra: estaquillado y limpieza de terreno	Jornal	USD\$ 8.00	2	USD\$ 16.00	
Mano de obra: estaquillado y limpieza de terreno	Jornal	USD\$ 8.00	2	USD\$ 16.00	
Alimentación para participantes					USD\$ 60.15
Refrigerios para participantes	Por participante	USD\$ 3.41	15	USD\$ 51.15	
Agua para hidratación	Por participante	USD\$ 0.60	15	USD\$ 9.00	
Otros					USD\$ 44.90
Combustible para tractor	Galón	USD\$ 3.30	3	USD\$ 9.90	
Tractor	Alquiler de un día	USD\$ 20.00	1	USD\$ 20.00	
Operario de equipo de Tractor	Día	USD\$ 15.00	1	USD\$ 15.00	
					USD\$ 625.3

*El precio unitario corresponde a la impresión de 200 unidades, por eficiencia de costos.

**El precio unitario corresponde a la impresión de 100 unidades, por eficiencia de costos.

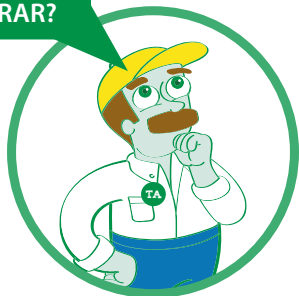
ANEXO 1

Material de apoyo para la persona facilitadora y participantes



CALIBRACIÓN DE EQUIPOS

¿QUÉ ES CALIBRAR?



CALIBRAR:

Es una práctica agronómica que tiene como principal objetivo determinar la cantidad de volumen de aplicación (litros) a utilizarse para cubrir una unidad de área (metros cuadrados), garantizando colocar la cantidad de ingrediente activo necesario (según panfleto de los productos), para controlar la plaga objetivo.

Para ello debemos considerar condiciones ambientales, edad de desarrollo del cultivo, tipo de producto, topografía del terreno, etc.

¿POR QUÉ DEBEMOS CALIBRAR?

Usted necesita aplicar los productos fitosanitarios de acuerdo a las recomendaciones del panfleto y respetando las instrucciones del manual de buenas prácticas agrícolas, ya que con ello se evita el riesgo de contaminación al ambiente colocando más producto del que debemos utilizar, además de garantizar que la salud de los aplicadores no se vea afectada por una alta exposición con los productos utilizados en las haciendas.

Debemos respetar la dosis indicada en los panfletos y para ello deberemos de conocer el volumen de agua que utilizaremos como vehículo de la mezcla realizada en los barriles.

¿CUÁNDO DEBEMOS CALIBRAR?



Se deberá realizar la calibración cuando:

- Se cambie de operador de tractor o personal en las aplicaciones.
- Se cambie de boquillas, mangueras o empaques en el equipo.
- Tengamos una topografía del terreno diferente al lote anterior.
- Tengamos una edad de cultivo diferente al lote anterior.
- Tengamos un suelo diferente al lote anterior.
- Al iniciar un nuevo ciclo de aplicaciones.
- Al cambiar de producto u objetivo biológico a controlar.

¿QUÉ ES LA CARGA QUÍMICA?

Se define por la cantidad de ingrediente activo proveniente de los tratadores de semilla, herbicidas, insecticidas, coadyuvante, y madurante, que utilizamos por cada hectárea cada año.

Las certificaciones actuales están exigiendo que se utilice un máximo de 5 kilogramos de ingrediente activo por hectárea cada año.

Esto se define de la siguiente manera: $\text{Carga química} = \frac{\text{Dosis producto kg/L} \times (\text{Concentración del producto})}{100}$

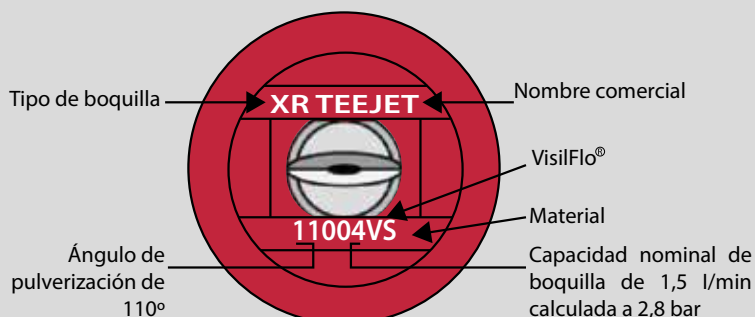


MINISTERIO DE
MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS
NATURALES

CALIBRACIÓN DE EQUIPOS

Hoja técnica de selección de boquillas

Para seleccionar la boquilla deseada debemos entender su nomenclatura la cual se describe de la siguiente manera:



El tamaño de la gota debe ser considerado si trabajamos con herbicidas pre emergentes debemos trabajar con gotas gruesas a extra gruesas y con herbicidas post emergentes debemos trabajar con gotas medianas a finas. Para ello definiremos el siguiente cuadro. Igualmente debemos saber que a mayor presión de trabajo, se disminuye el tamaño de las gotas corriendo el peligro de deriva o evaporación del producto no llegando a su objetivo. Debemos evitar gotas debajo de 100 micrones.

CLASIFICACIÓN DEL TAMAÑO DE GOTA

Tabla 1. Clasificación el tamaño de las gotas, se clasifica según la norma S-572 de ASAE en 6 categorías

Clasificación	Tamaño en micrones	Color
Muy Fina (VF)	Menor a 100	Rojo
Fina (F)	100 – 175	Naranja
Mediana (M)	175 – 250	Amarillo
Grande (C)	250 – 375	Azul
Muy Grande (VC)	375 – 450	Verde
Extremadamente Grande (XC)	Mayores a 450	Blanco

Tabla 2. Cobertura de gota deseada según producto.

Producto	Número de gota por centímetro cuadrado	
	Contacto	Sistémico
Herbicida	30 - 40	20 – 30
Insecticida	50 - 70	20 – 30
Fungicida	50 - 70	20 - 30

Tabla 3. Boquillas validadas para Grupo CASSA

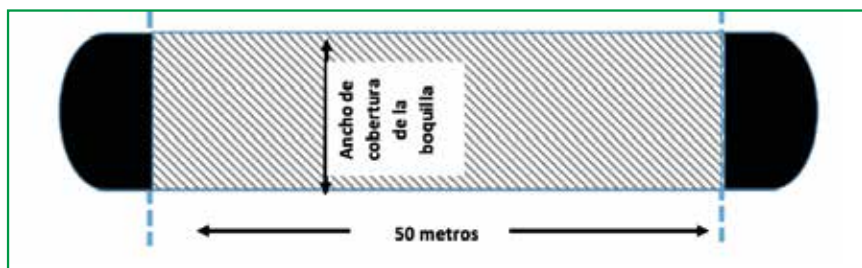
Uso	Manual	Mecanizada	Filtro	Presión de trabajo
Preemergente	TF 2.5 VS / TF 3 VS	AI 11002 VS / AI 11003	Malla 50	40 a 50 PSI
Post emergencia	TK 3 VS / TK 4 VS	TK 2 VS / TK 2.5 VS con bajantes	Malla 50	40 a 50 PSI
Parchoneo	TP 8002 E VS		Malla 50	40 a 50 PSI
Banda sin traslape	DG 9504 E VS	DG 9504 E VS con bajantes	Malla 50	40 a 50 PSI



CALIBRACIÓN DE EQUIPOS

Metodología de Calibración

1. Use el equipo de protección personal.
2. Verifique las condiciones del equipo de aplicación (fugas, obstrucciones, filtros, etc.)
3. Seleccione la boquilla a utilizar según producto a aplicar.
4. Marque una distancia lineal de 50 metros dentro del área real a aplicar.
5. Coloque la lanza a una altura de 0.50 metros (altura de rodillas).
6. Accione el dispositivo de aspersión y tome el ancho que cubre la boquilla en metros.
7. Coloque al aplicador 5 pasos antes del inicio del área marcada.
8. Tome el tiempo del aplicador en recorrer los 50 metros lineales con el sistema de aspersión accionada.
9. Indique al aplicador que retorne sobre los 50 metros para tomar un segundo tiempo con la aspersora accionada.
10. Sume los dos tiempos en segundos y divídalos entre dos, Así obtendrá un tiempo promedio.
11. Indique al aplicador que palenque como lo realizó durante el recorrido de 50 metros y accione el sistema.
12. Tome una probeta graduada de 2 litros y coloque la punta de la boquilla al interior de esta.
13. Deje la probeta durante los segundos según promedio y retire la probeta del sistema de aspersión.
14. Repita el paso anterior una vez más.
15. Sume los dos volúmenes y divídalo entre dos, para obtener un promedio en litros.



FORMULAS

Área Calibrada (M²) = Ancho de cobertura de la boquilla X 50 metros

$$L = \frac{\text{ml Promedio}}{1,000}$$

$$L/Ha = \frac{10,000 \text{ M}^2 \times L}{\text{Área Calibrada}}$$

$$L/Mz = \frac{6,988.96 \text{ M}^2 \times L}{\text{Área Calibrada}}$$

$$\text{Metro por segundo} = \frac{\text{Distancia recorrida (m)}}{\text{Segundo recorrido (s)}}$$

$$\text{Kilometro por hora} = \text{Metro por segundo} \times 3.6$$

$$\text{Litros por minuto} = \text{Galones por minuto} \times 3.78541$$

ANEXO 2

Ejercicios prácticos para los participantes



CALIBRACIÓN DE EQUIPOS

MEZCLA 1			
ORDEN	PRODUCTOS EN MEZCLA	UNIDAD	DOSIS POR HECTÁREA
	CARRIER 93 EC	L	0.3
	PLATEAU 70 WG	KG	0.2
	HEAT 70 WG	KG	0.05
	REGULADOR DE PH	L	0.3
	DIURON 80 WG	KG	1.0

MEZCLA 2			
ORDEN	PRODUCTOS EN MEZCLA	UNIDAD	DOSIS POR HECTÁREA
	SEMPRA 75 WG	KG	0.1
	AMETRINA 80 WG	KG	1.0
	REGULADOR DE PH	L	0.3
	CARRIER 93 EC	L	0.3

MEZCLA 3			
ORDEN	PRODUCTOS EN MEZCLA	UNIDAD	DOSIS POR HECTÁREA
	DIURON 80 WG	KG	1.0
	IMAXX 70 WG	KG	0.2
	MERLIN TOTAL 60 SC	L	0.2
	REGULADOR DE PH	L	0.3
	CARRIER 93 EC	L	0.3

MEZCLA 4			
ORDEN	PRODUCTOS EN MEZCLA	UNIDAD	DOSIS POR HECTÁREA
	AMETRINA 50 SC	L	2.0
	VELPAR 75 WG	KG	0.5
	ALION 50 SC	L	0.15
	REGULADOR DE PH	L	0.3
	CARRIER 93 EC	L	0.3



CALIBRACIÓN DE EQUIPOS

HOJA DE CALIBRACIÓN ASPERSORA DE MOCHILA

FECHA DE LA CALIBRACIÓN		
HACIENDA		
LOTE		
ÁREA REAL A APLICAR		
VOLUMEN DESEADO		
BOQUILLA SELECCIONADA		
ANCHO DE COBERTURA DE LA BOQUILLA		METROS
TIEMPO 1		SEGUNDOS
TIEMPO 2		SEGUNDOS
PROMEDIO DE TIEMPO		SEGUNDOS
DESCARGA 1		MILILITROS
DESCARGA 2		MILILITROS
PROMEDIO DE DESCARGA		MILILITROS
ÁREA CALIBRADA		METROS CUADRADOS
VOLUMEN POR HECTÁREA A UTILIZAR		LITROS / Ha
VOLUMEN POR MANZANA A UTILIZAR		LITROS / Mz
PRODUCTOS EN MEZCLA	UNIDAD	DOSIS EN 200 LITROS
1		
2		
3		
4		
5		



CALIBRACIÓN DE EQUIPOS

HOJA DE CALIBRACIÓN BOOM		
FECHA DE LA CALIBRACIÓN		
HACIENDA		
LOTE		
ÁREA REAL A APLICAR		
VOLUMEN DESEADO		
BOQUILLA SELECCIONADA		
ANCHO DE COBERTURA DEL AGUILON		METROS
TIEMPO 1		SEGUNDOS
TIEMPO 2		SEGUNDOS
PROMEDIO DE TIEMPO		SEGUNDOS
DESCARGA 1		MILILITROS
DESCARGA 2		MILILITROS
PROMEDIO DE DESCARGA		MILILITROS
ÁREA CALIBRADA		METROS CUADRADOS
VOLUMEN POR HECTÁREA A UTILIZAR		LITROS / Ha
VOLUMEN POR MANZANA A UTILIZAR		LITROS / Mz
PRODUCTOS EN MEZCLA	UNIDAD	DOSIS EN 200 LITROS
1		
2		
3		
4		
5		



Capítulo 4

**Guía para impartir el taller - práctico:
Manejo Integrado de Plagas**

Ficha Técnica del Taller

Nombre del taller:	MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS (MIP)
Duración	Parte teórica: 90 minutos — Prácticas: 80 minutos (incluye visita a estación demostrativa).
Buenas prácticas incorporadas en el taller	• Aplica un manejo integrado de plagas en su cañal. • Coloca trampas para atrapar chicotes. • Coloca trampas para mosca pinta. • Ha consultado al técnico la variedad de caña que resista plagas y enfermedades en la zona. • Utiliza de 2 a 3 pesticidas de familias químicas distintas para el control de plagas. • Utiliza instrumentos de medición para elaborar las mezclas de productos. • Utiliza únicamente los productos agroquímicos recomendados por el técnico. • Siempre guarda los panfletos de los productos que aplica en el cañal. • - Verificó la presencia de plagas antes de iniciar la siembra
Dirigido a	Personal de haciendas cañeras que realizan labores relacionadas tareas de cultivo, particularmente, las relacionadas con el control de plagas.
Perfil del participante	• Saber leer y escribir. • Al menos tener 6 meses de experiencias de trabajo en haciendas cañeras.
Perfil del facilitador	• Preferente ingeniero o técnico en agronomía. • Al menos, con tener 5 años de experiencia en el campo de la agroindustria azucarera. • Al menos, con 2 años de experiencia aplicando técnicas para el manejo integral de plagas.
Costo por participante	Aproximadamente CIENTO TREINTA Y CINCO 12/100 DÓLARES por participante (15 participantes).
Número de participantes por taller	Debido al tipo y cantidad de prácticas que deben realizarse, se recomienda que se imparta a grupos de 15 personas o menos.
Requerimientos de instalaciones	• Espacio (adecuado para acomodar sentadas a 15 personas), para que los participantes escuchen la exposición oral (parte teórica). • Espacio abierto para realizar las prácticas de armado y colocación de trampas. • Con espacio para colocar estación demostrativa.
Requerimiento de equipos y materiales	Se requiere de equipos y materiales para realizar las prácticas. Un listado se presenta en la carta didáctica de esta Guía. Un modelo de materiales para facilitar la exposición oral se presenta en el anexo de esta Guía.
Materiales de apoyo a participantes	Se requiere de materiales de apoyo. En el presupuesto y anexos de esta Guía se proporcionan todos los requeridos.
Apoyos para realizar el taller	Se sugiere que, al menos, una persona auxilie al facilitador/a del taller durante las prácticas.



1) Objetivos del Taller

Objetivo General

- Que las personas participantes conozcan y puedan aplicar diversas técnicas de manejo integrado de plagas en cañales.

Objetivos Específicos

- Que cada participante conozca los efectos de las plagas en el cultivo de caña.
- Comprender el concepto de manejo integral de plagas y su aplicación al cultivo de caña.
- Que cada participante practique cuatro técnicas de manejo integral de plagas.

2) Tareas previas al pesarrollo del taller

Aunque el taller se desarrolla en media jornada de trabajo (aproximadamente tres horas), se requiere de algunos preparativos previos al día en que se ejecuta la capacitación. En concreto, deben realizarse las siguientes tareas:

- El día previo a la realización del taller, debe identificarse el lugar donde se impartirá, garantizando que se cumple lo definido en la ficha técnica, en relación a dimensiones del espacio y disponibilidad de lugares para prácticas.
- Imprima el material que entregará a cada participante (ver anexos). Compre también lapicero, tablas de soporte para entregarle a cada uno.
- Deberá auxiliarse de al menos una persona para que realice las siguientes tareas:
 - La distribución de sillas para los participantes y una pizarra con sus respectivos plumones.
 - El acarreo y disposición adecuada de los siguientes materiales y equipos: trampa verde, estacas, bambú, alambre de amarre, alicate para las prácticas.
 - Armar la estación de demostración utilizando el siguiente material: caña dañada por diferentes tipos de plagas, insectos con sus diferentes géneros y etapas del ciclo biológico. Utilice un espacio adecuado para distribuir el material, de tal forma que, las 15 personas participantes puedan circular y apreciar adecuadamente el material.
- Un día antes asegúrese de señalar adecuadamente la ruta que desde la calle asfaltada principal conduce hasta la hacienda. Esto facilitará que nadie se extravíe y el evento comience a la hora indicada.



3) Carta metodológica

Tiempos	Contenidos/ Temas	Objetivo	Técnicas Enseñanza- Aprendizaje	Materiales/Equipos	Evaluación
10 minutos	Presentación de los objetivos del taller y de la agenda del día.	Que las personas participantes comprendan lo que aprenderán y cómo se distribuirá la jornada.	Exposición oral	N/A	N/A
45 minutos	Aspectos conceptuales i. Unificar el concepto de MIP en caña de azúcar. ii. Importancia ciclo de plagas y medidas de supresión.	Que cada participante comprenda los fundamentos del manejo integral de plagas y su relación con el cultivo de caña, así como, las principales técnicas utilizadas.	Exposición oral	• Pizarrón • Plumones • Carteles con ilustraciones Anexo 1. ¿Qué es el MIP (mosca pinta)?	Preguntas al azar para identificar nivel de comprensión entre participantes

15 minutos	RECESO				
45 minutos	i. Técnicas del manejo integral de plagas.	Que cada participante comprenda los fundamentos del manejo integral de plagas y su relación con el cultivo de caña, así como, las principales técnicas utilizadas.	Exposición oral	• Pizarrón • Plumones • Carteles con ilustraciones Anexo 2. ¿Qué es el MIP (rata cañera)?	Preguntas al azar para identificar nivel de comprensión entre participantes
90 minutos	i. Conformación de 4 grupos para realizar practica de monitoreo. ii. Instalación de trampas verdes. iii. Instalación de perchas. iv. Visita a estación demostrativa	Que cada participante maneja 4 técnicas de MIP y, sus efectos en el cultivo de caña.	Prácticas de armado e instalación de trampas para mosca pinta, chicotes, roedores y perchas.	Formatos de monitoreo, trampa verde, estacas, bambú, alambre de amarre, alicate, caña dañada, insectos con sus diferentes géneros y etapas del ciclo biológico	Preguntas que permitan identificar si se comprende el concepto de MIP, pasos para armar e instalar las diversas trampas practicadas durante el taller.

5) Presupuesto para toda la capacitación (calculado con base en 15 participantes)

Rubros	Unidad	Costo Unitario	Cantidad	Subtotal	Totales
Honorarios					USD\$ 1,680.25
Honorario de capacitador	Por capacitación	USD\$137.00	2	USD\$ 274.00	
Montaje de Sala MIP para exposición de daños por plagas	Por capacitación	USD\$ 1,200.00	1	USD\$ 1,200.00	
Personal de apoyo para sala de exposición (5 personas)	Por capacitación	USD\$ 11.25	5	USD\$ 56.25	
Combustible	Logística	USD\$ 30.00	5	USD\$ 150.00	
Materiales para Participante					USD\$ 101.00
Reproducciones/impresión folleto Mosca Pinta	Unidad	USD\$ 0.73	15*	USD\$ 10.95.00	
Reproducciones/impresión Rata Cañera	Unidad	USD\$ 0.73	15**	USD\$ 10.95.00	
Roll Up	Unidad	USD\$ 39.55	2	USD\$ 79.10	
Materiales y Honorarios para Prácticas					USD\$ 49.26
Extensión eléctrica	Unidad	USD\$ 4.75	1	USD\$ 4.75	
Tenazas	Unidad	USD\$ 3.75	5	USD\$ 18.75	
Alambre de amarre	Libras	USD\$ 0.70	1	USD\$ 0.70	
Cordel	Libras	USD\$ 2.86	1	USD\$ 2.86	
Brochas de cerda	Unidad	USD\$ 0.80	4	USD\$ 3.20	
Reproducción de material informativo	Unidad	USD\$ 0.05	100	USD\$ 5.00	
Mano de obra para limpieza de área de capacitación	Jornal	USD\$ 7.00	1	USD\$ 7.00	
Mano de obra para limpieza de área de capacitación	Jornal	USD\$ 7.00	1	USD\$ 7.00	
Alimentación para Participantes					USD\$ 60.15
Refrigerios para participantes	Por participante	USD\$ 3.41	15	USD\$ 51.15	
Agua para hidratación	Por participante	USD\$ 0.60	15	USD\$ 9.00	
					USD\$ 1,890.66

* El precio unitario corresponde a la impresión de 100 unidades, por eficiencia de costos.

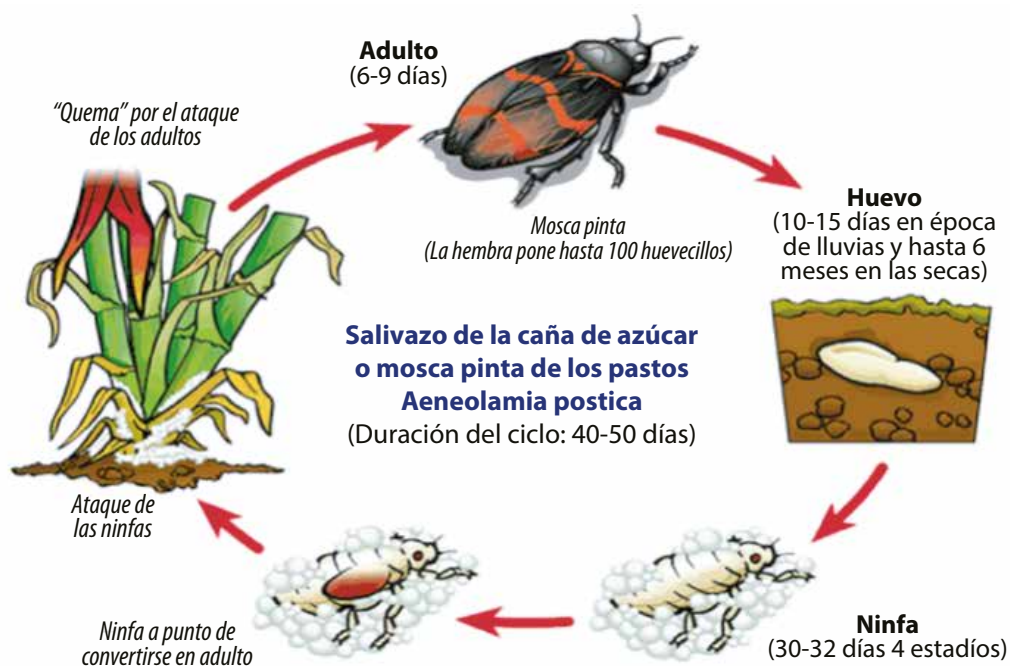
*** El precio unitario corresponde a la impresión de 100 unidades, por eficiencia de costos.

ANEXO 1

Material de apoyo para la persona facilitadora y participantes

MONITOREO DE PLAGAS

Mosca pinta



CICLO BIOLÓGICO

Mosca pinta: es la plaga llamada comúnmente "salivazo" o "mosca pinta", su presencia está ligada a factores ambientales, como humedad del suelo y la existencia de maleza como hospederos en donde pueda sobrevivir y reproducirse.

PRINCIPALES DAÑOS POR MOSCA PINTA O SALIVAZO

A. Daño por ninfa

Daño directo causado por la succión de savia o jugos de la planta.



B. Daño por adulto

Daño indirecto provocado por la inyección de una toxina presente en su saliva que puede llegar a producir necrosis foliar.



IMPORTANCIA ECONÓMICA

Según estudios, se ha llegado a estimar que la presencia de una población de 10 adultos por cepa de caña, puede llegar a causar una pérdida de 2.86 a 5.71 Ton/Ha (Cortés y Abarca, 1963). Las altas infestaciones de adultos, pueden provocar una necrosis total del follaje y reducir la producción en un 30 %, debido al retraso en el crecimiento y desarrollo de la planta; así como, en la absorción de inhibidores de floración y/o madurantes para la acumulación de azúcares.



MEDIDAS PREVENTIVAS PARA EL CONTROL DE MOSCA PINTA

Conjunto de prácticas que ayudan a disminuir las poblaciones de ninfa y adulto de esta plaga, a un nivel que no cause daño económico. Para esto se debe realizar las siguientes medidas:

- **Control de malezas dentro y fuera del cañal:** el desarrollo de la plaga usualmente se da en los hospederos, en las plantaciones de caña soca, rondas, acequias, canales de riego y/o drenajes.
- **Uso de prácticas de mecanización:** estas contribuyen a disminuir las poblaciones de huevo diapáusicos de mosca pinta. Entre estas, se mencionan:

A *Rastra sanitaria*

B *Descarne*

C *Desaporca*

D *Cultivadora*

E *Aporque*



Foto: uso de cultivadora

MONITOREO DE MOSCA PINTA

El monitoreo es parte esencial para el combate efectivo de esta plaga, ya que indican la relación ninfa/adulto por tallo en un lote; el resultado permite tomar la decisión de ejercer o no un mecanismo de control.

Detección temprana:

En esta fase se hace uso de trampas plásticas con un color atrayente de preferencia verdes (llamadas trampas etológicas). Se inicia a los 35 días después de establecidas las lluvias o al tener un acumulado de 150 milímetros de lluvia.



Consisten en una lámina de plástico a la que se le coloca una capa delgada de pegamento especial (adhesivo), estas se distribuyen por todo el contorno del lote cada 100 metros y se incrementa de acuerdo a la captura.

El monitoreo debe realizarse cada siete días; al detectarse un promedio de 50 moscas por trampa se tiene que realizar un monitoreo de ninfas y adultos para determinar el índice de infestación.

Monitoreo ninfa y adulto:

La metodología consiste en tomar un punto por cada dos hectáreas de terreno cultivado, cada uno de estos puntos tendrá 5 metros lineales en los cuales haya una población seguida de macollas donde la exposición de las ninfas al ambiente y a enemigos naturales sea mínima. La distribución de los puntos debe hacerse al azar en forma de zigzag o en forma de "W".

PASO 1 Primero se recorren los cinco metros lineales contando los adultos visibles y revisando los cogollos con el cuidado de no mover los tallos ya que estos insectos vuelan al sentir el menor movimiento.

PASO 2 En seguida se cuentan todos las ninfas o salivazos presentes en los cinco metros.

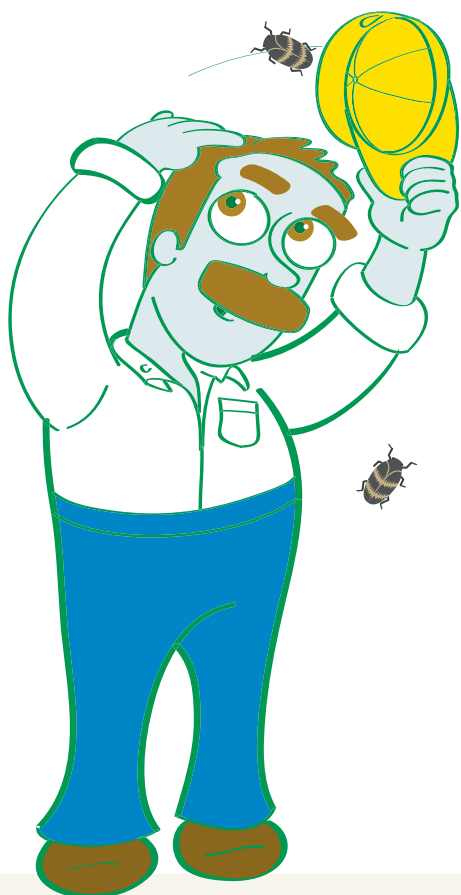
PASO 3 Al terminar el conteo de ninfas y adultos, se cuentan los tallos en los cinco metros del punto de monitoreo, esto servirá para poder determinar el número de salivazos y adultos por tallo.

PASO 4 Una vez obtenido los datos se procede a calcular las unidades biológicas, haciendo uso de la siguiente fórmula:

$$U.B. = \frac{\text{Total de ninfas} + \text{total de adultos}}{\text{Total de tallos (5 metros lineales)}}$$

MEDIDAS DE CONTROL PARA MOSCA PINTA

Se fundamenta en la prevención, mediante un buen control de maleza y la mecanización del cultivo, además, las medidas de supresión como control biológico, control físico y control químico.



o **Control Biológico:** se aplica cuando el índice de infestación oscila entre 0.20 y 0.40 unidades biológicas por tallos (ninfas + adultos). Si se tienen estos valores se recomienda la aplicación del hongo *Metarhizium anisopliae*.

o **Control Físico:** si se encuentran focos de infestación dentro del lote, pueden utilizarse trampas verdes, deben ser colocadas en áreas de 50 metros cuadrados.

o **Control Químico:** esta debe ser la última opción. Los ingredientes activos autorizados para el control químico son: IMIDACLOPRID y THIAMETOXAN.



MONITOREO DE PLAGAS

Rata cañera



Rata cañera (*Sigmodon spp*): la diversidad de especies de roedores constituye una de las plagas de mayor importancia en el cultivo de la caña de azúcar a nivel nacional y mundial.

PRINCIPALES DAÑOS OCASIONADOS POR LA RATA CAÑERA

El daño resulta cuando al roer los retoños, cogollos o tallos, favorece la caída de la caña (acame), esto impide el desarrollo normal de las plantas, reduciendo el tonelaje y facilitando la entrada del hongo *Colletotrichum falcatum*, causante de la enfermedad del “muermo rojo”.

En la producción de semilleros el nivel de daño es muy importante, ya que la rata se alimenta de las yemas, reduciendo el potencial del semillero, al afectar la calidad de la semilla.



Daño en rebrote



Daño de caña adulta

IMPORTANCIA ECONÓMICA

Varios estudios demuestran que esta plaga puede generar pérdidas mayores a 21 % en peso de caña, y de 9 % a 15 % en reducción del contenido de azúcar (Pemberton, 1925), por lo que podría ocasionar grandes daños al cultivo de caña. Diversas evaluaciones muestran que la pérdida promedio que puede producir es de 1 tonelada de azúcar por hectárea.



MEDIDAS PREVENTIVAS PARA EL CONTROL DE RATA CAÑERA

Interrumpir las poblaciones de roedores es de suma importancia para prevenir el daño que pueden ocasionar en el cultivo. Para esto, es importante realizar las siguientes actividades:



Control de malezas dentro y fuera del cañal: las semillas de malezas nutren a las ratas y las áreas enmalezadas crean un ambiente propicio para la reproducción y propagación de esta plaga.

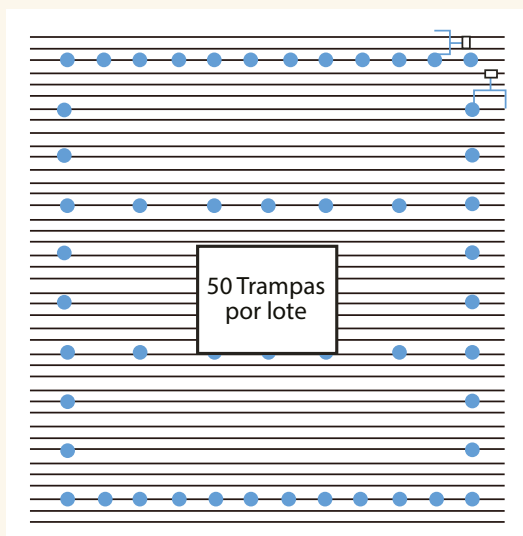
Manejo adecuado de los drenajes: estos se vuelven refugios después de la cosecha por proveer de alimento, agua y lugar de cobertura.

Eliminar fuentes de refugio: posterior al corte de caña, los roedores buscan áreas de refugio para iniciar nuevamente su ciclo de reproducción.

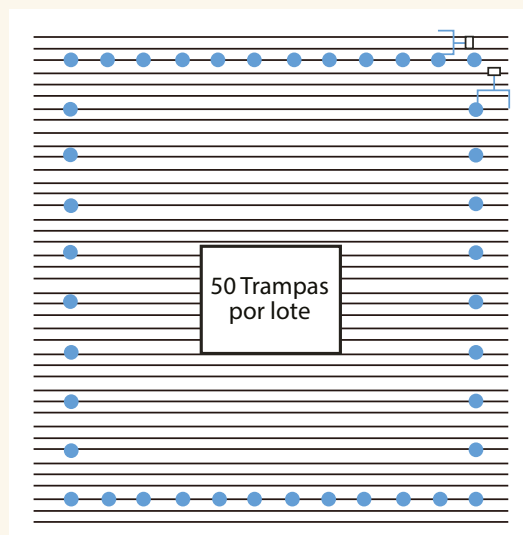
Áreas incultas: como linderos, bordes de ríos, cerros, entre otros, es muy conveniente el control de maleza y la reforestación con árboles de rápido crecimiento para fomentar la colonización de los depredadores silvestres.

MONITOREO DE RATA CAÑERA POR MEDIO DE TRAMPAS

Hay varias metodologías para el muestreo de rata, una de ellas es la utilización de trampas tipo Victor, que nos permite cuantificar la población de rata por unidad de área y, se realiza de acuerdo al estado del cultivo así:



A. Monitoreo en lotes no acamados: se distribuyen 50 trampas (independientemente del tamaño del lote), uniformemente a 4 metros hacia la parte interna del cañal y colocar dos líneas equidistantes en la parte interna del lote.



B. Monitoreo en lotes acamados: donde se dificulta el ingreso se distribuyen 50 trampas en la periferia del lote, a 4 metros hacia la parte interna del cañal.

La colocación de las trampas debe hacerse en las horas de la tardes (4:30 a 6:00 p.m.) ya que las ratas tiene un hábito nocturno, se recomienda tortilla con esencia de vainilla como cebo y, al manipularlas se debe utilizar guantes o impregnarse las manos con la esencia de vainilla, para evitar que las ratas perciban el olor del ser humano.



Capítulo 5

**Guía para impartir el taller - práctico:
Franja de Amortiguamiento**



Ficha Técnica del Taller

NOMBRE DEL TALLER	Implementación de franjas de amortiguamiento
Duración	Parte Teórica: 90 minutos — Prácticas: 120 minutos
Buenas prácticas incorporadas en el taller	"Si su cultivo colinda con un espejo de agua o un Área Natural Protegida cuenta con una franja de protección".
Dirigido a	Personal de haciendas cañeras que realizan labores de cultivo y mantenimiento de los cañales.
Perfil del participante:	- Saber leer y escribir. - Preferentemente, con experiencia previa en procesos de siembra o reforestación.
Perfil del facilitado	- Preferentemente ingeniero o técnico en agronomía. - Al menos, con 5 años de experiencia en el campo de la agroindustria azucarera. - Con experiencia práctica en procesos de reforestación o restauración de áreas boscosas.
Costo por participante	Aproximadamente, OCHENTA Y NUEVE 22/100 por participante (15 participantes).
Número de participantes por taller	Debido al tipo y cantidad de prácticas que deben realizarse, se recomienda que se imparta a grupos de 15 personas o menos.
Requerimientos de instalaciones	- Espacio (adecuado para acomodar sentadas a 15 personas) para que los participantes escuchen la exposición oral (parte teórica). - Área de campo abierto para desarrollar prácticas de sembrado de especies nativas o idóneas para franja. Esta franja debe estar cerca de espejos de agua (ríos, nacimientos de agua, lagos, lagunas) o Áreas Naturales Protegidas y tener un área lo suficientemente amplia como para que cada participante realice una siembra.
Requerimiento de equipos y materiales para el facilitador(a)	Se requiere de equipos y materiales para realizar las prácticas. Un listado se presenta en el contenido de esta Guía. Un modelo de materiales para facilitar la exposición oral se presenta en los anexos de esta guía. El material del que puede auxiliarse el facilitador se encuentra en el Anexo 4.
Materiales de apoyo a participantes	Se requiere de materiales de apoyo. En el presupuesto y anexos de esta Guía se proporcionan todos los requeridos.
Apoyos para realizar el taller	Al menos, se sugiere dos personas auxilien al facilitador/a del taller durante las prácticas. Las tareas que desarrollará son: acarreo de especies a sembrar, acarreo y distribución de herramientas (barras, palas, malla ciclón, estacas, clavos, etc.), limpieza de áreas de trabajo.



1) Objetivos del Taller

Objetivo General

- Que las personas participantes aprendan a implementar procesos de rehabilitación ecológica que permitan proteger recursos naturales y personales colindantes con el cultivo de caña de azúcar.

Objetivos Específicos

- Que cada participante comprenda qué es y para qué sirve una franja de amortiguamiento.
- Que conozcan la relación entre el desarrollo de una franja de amortiguamiento y un proceso de rehabilitación ecológica.
- Que realicen prácticas sobre cómo implementar una franja de amortiguamiento en un cañal.

2) Tareas Previas al Desarrollo del Taller

Aunque el taller se desarrolla en media jornada (una mañana o una tarde), se requiere de algunos preparativos previos al día en que se ejecuta la capacitación. En concreto deben realizarse las siguientes tareas:

- Al menos, con tres semanas de anticipación al día del taller, debe identificarse el lugar idóneo donde se impartirá, garantizando que se cumple lo definido en la ficha técnica en relación a dimensiones del espacio y disponibilidad de lugares para prácticas.
- Una vez hecho esto, y al menos, tres días antes de impartirlo, deberá auxiliarse de dos personas para que realicen las siguientes tareas:
 - Compra de todos los materiales para la práctica: especies de árboles a sembrar en las cantidades adecuadas para que cada participante realice prácticas (en los anexos se brinda un listado que aplica para la zona oriental del país), herramientas (barra, palas, alicates, malla ciclón, estacas, clavos, guantes, cubetas para agua, etc.)
 - El acarreo y disposición adecuada de los materiales, tanto en la zona donde se impartirán las prácticas.
- Identifique y delimite con claridad el área en que se realizará la siembra. Realice una limpieza previa para facilitar las tareas el día de la capacitación.
- Imprima el material de apoyo que repartirá a las personas participantes. Este material es importante porque incluye el listado de especies de árboles idóneas para realizar las tareas de rehabilitación ecológica.
- Un día antes asegúrese de señalar adecuadamente la ruta que desde la calle asfaltada principal conduce hasta la hacienda. Esto facilitará que nadie se extravíe y el evento comience a la hora indicada.



3) Carta metodológica

Tiempos	Contenidos/Temas	Objetivo	Técnicas Enseñanza-Aprendizaje	Materiales/Equipos	Evaluación
10 minutos	Presentación de los objetivos del taller y de la agenda del día.	Que las personas participantes comprendan lo que aprenderán y cómo se distribuirá la jornada.	Exposición oral	N/A	N/A
45 minutos	ASPECTOS CONCEPTUALES I. ¿Qué es una franja de amortiguamiento y cuáles son sus funciones en un cañal? II. ¿Cómo se puede realizar una restauración ecológica al momento de desarrollar una franja de amortiguamiento? III. Tipos de restauración ecológicas propuestas: bandas protectoras de vegetación riparia, cercados, bosques o plantación de uso comercial, bosques o plantación de uso energético.	Que cada participante comprenda qué es una franja de amortiguamiento, su importancia dentro de un cañal y la forma en que al implementarla puede realizarse una restauración ecológica.	Exposición oral	• Pizarrón • Plumones • Carteles con las siguientes ilustraciones: i. Anexo 1. Los bosques de galería ii. Anexo 2. Pasos para una restauración ecológica. iii. Anexo 3. Acciones de restauración propuestas.	Preguntas al azar para identificar nivel de comprensión entre participantes.
15 minutos	RECESO				
45 minutos	EXPLICACIÓN DEL LISTADO DE ESPECIES RECOMENDADAS Y DEL EJERCICIO PRÁCTICO. i. Especies nativas recomendadas y ejemplo de un presupuesto para realizar una restauración. ii. Orientaciones para la práctica a desarrollar.	Que cada participante conozca y se familiarice con un listado de especies de árboles nativos de la zona oriental del país con la que puede implementarse una restauración. Que los participantes identifiquen los costos de implementarlas.	Exposición oral	• Material impreso para participantes (página 23 de Anexo 4) • Carteles con ilustraciones: Anexo 3. Acciones de restauración propuestas.	Preguntas al azar para identificar nivel de comprensión entre participantes

Tiempos	Contenidos/temas	Objetivo	Materiales/ equipos	Evaluación
90 minutos	Práctica para implementar una franja de amortiguamiento. i. Forme parejas entre las personas participantes. ii. Brinde a cada pareja la especie a sembrar y las herramientas para realizar el proceso. iii. Utilizando un papelógrafo trace un plano a mano alzada del área en la que realizarán la siembra. Identifique en el plano: la zona de cultivo y la zona que se protegerá con la franja, los lugares que tiene asignada cada pareja para realizar su siembra. Incluya en este esquema las distancias entre árboles y con respecto al cultivo y la zona a proteger. iv. Organice el grupo para desplazarse hasta la zona de prácticas. V. Una vez en la zona de prácticas, utilice el papelógrafo para explicar a las personas cómo ubicarse para realizar la siembra. Pida que midan las distancias correctas con respecto a: cada árbol a sembrar, la zona a proteger y con respecto al cultivo de caña. VI. Pida que inicien las labores de sembrado y vaya supervisando a cada pareja. Verifique que lo hacen correctamente, respetando las distancias entre árboles y combinando adecuadamente las diferentes especies según lo establecido en el papelógrafo. VII. Supervise que, una vez realizada la siembra, procedan a proteger adecuadamente el árbol. VIII. Brinde el tiempo suficiente para que cada pareja termine las tareas asignadas. ix. Una vez finalizadas las tareas, reúna al grupo y haga una retroalimentación haciendo preguntas a las personas participantes. Ejemplos de preguntas pueden ser: ¿cuánto es la distancia que debe haber entre árboles? ¿cuáles son las especies que se sembraron en la zona y por qué se eligieron esas y no otras? X. Una vez dé por cerrada la práctica, pida que se recojan las bolsas o basura que puede haber quedado regada en el lugar. XI. Pida a sus colaboradores que recolecten las herramientas utilizadas.	Que las personas participantes experimenten lo que significa desarrollar una franja de protección con características restaurativas.	• Especies de árboles seleccionadas (ver listado al final de anexo 4) • Herramientas de siembra para cada pareja: barra, palas, alicate, clavos, estacas, malla ciclón, balde con agua, cinta métrica. • Papelógrafo con croquis de la zona de trabajo. • Agua para hidratación.	Al terminar la tarea, realice preguntas al azar sobre el proceso, materiales y características para asegurarse que todo ha quedado bien comprendido.

5) Presupuesto para toda la capacitación (calculado con base en 15 participantes)

Rubros	Unidad	Costo Unitario	Cantidad	Subtotal	Totales
Honorarios					USD\$ 850.00
Honorario de capacitador	Por capacitación	USD\$ 850.00	1	USD\$ 850.00	
Materiales para participante					USD\$ 116.96
Banner para capacitación	Unidad	USD\$ 38.99	3	USD\$ 116.96	
Materiales y honorarios para prácticas					USD\$ 309.17
Alambre	Libra	USD\$ 0.54	1	USD\$ 1.62	
Tenazas	Unidad	USD\$ 3.25	3	USD\$ 16.25	
Cinta de protección (amarilla)	Rollo	USD\$ 3.56	1	USD\$ 3.56	
Alambre galvanizado	Libra	USD\$ 0.72	5	USD\$ 16.56	
Tijera para cortar hojalata	Unidad	USD\$ 9.03	1	USD\$ 9.03	
Cordel (pita de color)	Rollo	USD\$ 1.85	2	USD\$ 3.70	
Cinta métrica	Unidad	USD\$ 9.40	1	USD\$ 9.40	
Tela para gallinero (proveedor 1)	Rollo	USD\$ 70.00	1	USD\$ 70.00	
Tela para gallinero (proveedor 2)	Rollo	USD\$ 71.05	1	USD\$ 71.05	
Mano de obra	Jornal	USD\$ 9.08	10	USD\$ 98.00	
Árboles (10% extra)*	Unidad	\$0.50	20	\$10.00	
Alimentación para participantes					USD\$ 60.15
Refrigerios para participantes	Por participante	USD\$ 3.41	15	USD\$ 51.15	
Agua para hidratación	Por participante	USD\$ 0.60	15	USD\$ 9.00	
					USD\$ 1,336.28

*Los árboles están contemplados para un área de 50 metros lineales, con sistema al tres bolillo.

ANEXO 1

Material de apoyo para la persona facilitadora y participantes

FRANJA DE AMORTIGUAMIENTO

Los bosques de galería

Se refiere a las coberturas constituidas por vegetación arbórea ubicada en las márgenes de cursos de agua permanentes o temporales. Este tipo de cobertura está limitada por su amplitud, ya que bordea los cursos de agua y los drenajes naturales. Cuando la presencia de estas franjas de bosques ocurre en regiones de sabanas o zonas tropicales se conoce como bosque de galería o cañadas, en algunos lugares también de le conoce como bosque ripario. (Generalmente el juego de especies es el mismo de los lugares circundantes solo que al tener mayor disponibilidad de agua, los árboles alcanzan mayor altura.

En El Salvador es uno de los ecosistemas más vulnerables; según datos oficiales, el 67 % de los bosques de galería de los principales ríos se han perdido (MARN, 2014).





Funciones ecológicas y servicios ambientales del Bosque Ripario

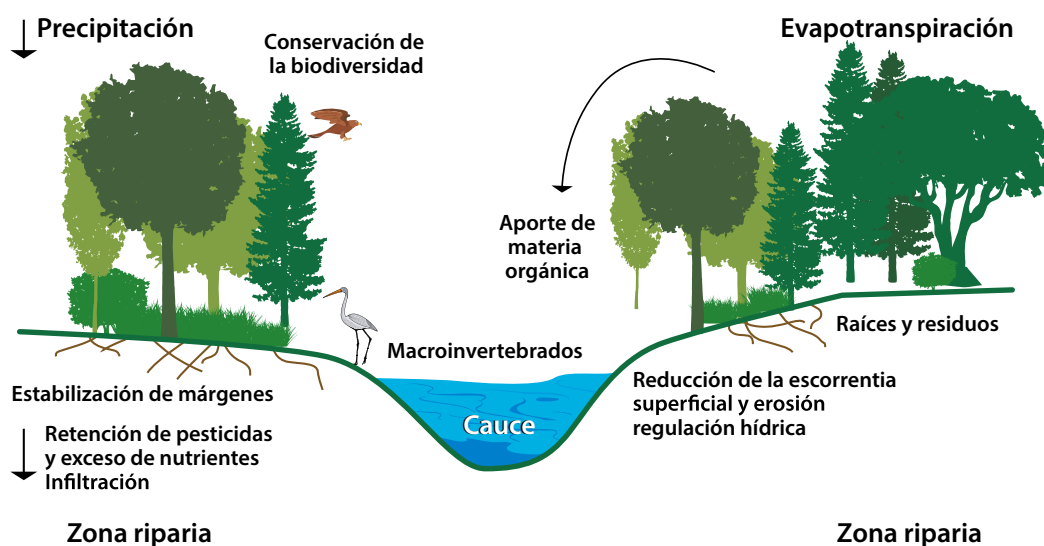


Figura 1. Diagrama de las funciones y servicios del ecosistema de Bosque de Galería. Río Sesesmiles, departamento de Copán, Honduras¹

Principales beneficios o servicios ecosistémicos que proporcionan los bosques de galería

Materias primas bióticas para materiales de construcción, resinas, etc.

Materiales geóticos

Combustibles renovables

Recursos genéticos para agricultura, ganadería y biotecnología (medicina).

Recursos ornamentales

Compuestos bioquímicos de distintos usos

. Fuente: http://orton.catie.ac.cr/repdoc/A0683e/A0683e_25.html

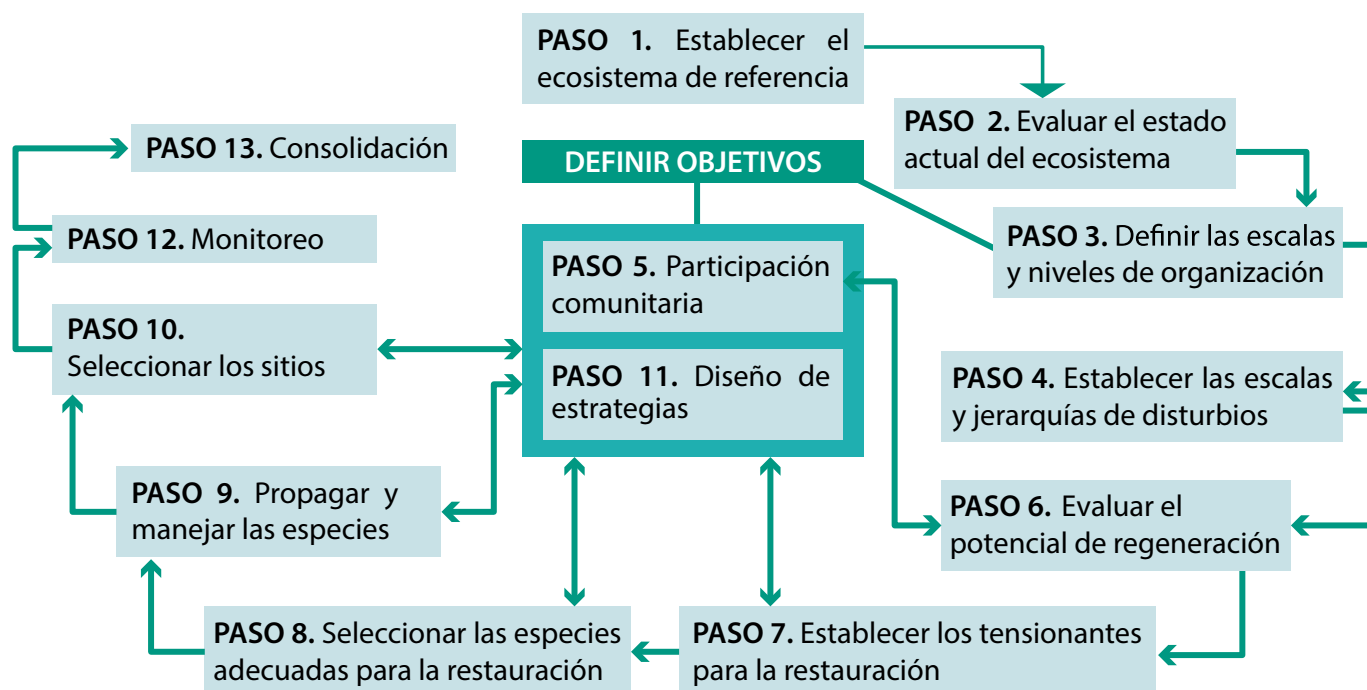
FRANJA DE AMORTIGUAMIENTO

Restauración ecológica

Es una estrategia clave no solo para recuperar la integridad ecológica, sino para generar beneficios locales, nacionales y globales adicionales. Busca mejorar los medios de vida, fortalecer el desarrollo territorial, e incrementar la seguridad alimentaria e hídrica. Así mismo, la restauración de la infraestructura natural y la gestión integrada de los recursos naturales permiten a la población adaptarse a los efectos adversos del cambio climático, ayudando a lidiar con problemas tales como el aumento del nivel del mar, inundaciones, huracanes y la modificación de los regímenes de agua.¹

Pasos del proceso

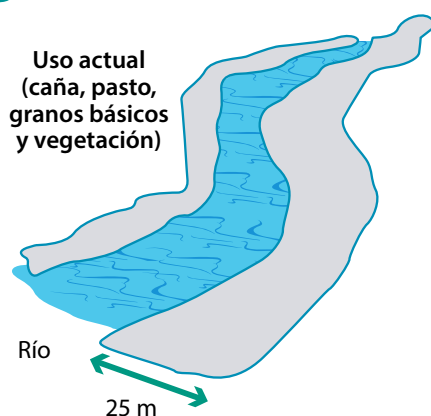
Secuencias y relaciones de los 13 pasos fundamentales en la restauración ecológica¹



1. Tomado de Vargas 2011. Fuente: <http://www.marn.gob.sv/programa-nacional-de-restauracion-de-ecosistemas-y-paisajes-prep/>



Esquema de restauración de bosques de galería²



Vista desde el río de un bosque de galería típico. Fotografía de Marcela Lemus.



Vista de un cultivo de caña con el bosque de Galería del Río grande de San Miguel al fondo. Fotografía de Marcela Lemus.



Eumachia microdon, planta indicadora de bosque relativamente bien conservados. Fotografía de Marcela Lemus.



Fotografía de río con bosques de galería bien conservados en ambos márgenes

2. Tomado de Nello, T., Fonseca, F., Raes, L., Sanchún, A., Saborío, J., & Chacón, Ó. Guía técnica para la restauración en El Salvador Restauración de manglar y bosque de galería. Serie de guías técnicas para la restauración en El Salvador. 6. San José. Costa Rica: UICN-ORMACC. xii. 24 p.

FRANJA DE AMORTIGUAMIENTO

Acciones de restauración propuestas

Después de un análisis detallado del área, de la vegetación y sus diferentes grados de perturbación se determinó la necesidad de realizar algunas estrategias principales de Restauración.

Las acciones propuestas para restaurar el ecosistema original comprenden la implementación de:

- 1 Bandas Protectoras de Vegetación Riparia.** En esencia es un término de referencia que alude a las zonas ininterrumpidas de vegetación permanente resistente a la erosión, que existen entre un curso de agua y un área de uso del suelo intensiva. Cuando permanecen en su estado natural, las bandas de vegetación que flanquean el borde de los ríos, lagos o zonas de humedales, ayudan a proteger o “tamponar” los recursos hídricos y sistemas acuáticos frente a la contaminación y los impactos que proceden de los cultivos agrícolas intensivos en los suelos adyacentes. Dentro de las funciones que realiza la vegetación cabe destacar: el control de la temperatura de las aguas, la reducción de los sedimentos, reducción de los nutrientes que llegan al río.
- 2 Cercado.** Establecimiento de cercas a continuación de los campos de cultivo a fin de mantener la separación entre la zona agrícola y la banda protectora.
- 3 Bosques o plantaciones de uso comercial.** Su uso puede tener la ventaja de que las especies a usarse pueden ser objeto de un manejo con fines comerciales pudiendo explotarse desde el punto de vista económico.



MINISTERIO DE
MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS
NATURALES



www.marn.gob.sv

medioambiente@marn.gob.sv

