



ADAPTATION FUND



IDDI



*Este trabajo fue realizado bajo la supervisión técnica del Instituto Dominicano de Desarrollo Integral (IDDI) y auspiciado por el Fondo de Adaptación (FA), en el marco del proyecto:*

*“Aumento de la Resiliencia Climática. Programa de Gestión Integral de Recursos Hídricos y Desarrollo Rural. Provincia de San Cristóbal, República Dominicana”*





ESTUDIOS Y DEFINICIÓN DE ÁREAS PRIORITARIAS DE  
INTERVENCIÓN Y DISEÑO DE ESQUEMAS DE REFORESTACIÓN

# MANUAL DE PRÁCTICAS AGRÍCOLAS Y DE REFORESTACIÓN

2021



## **IDDI**

### *Dirección Ejecutiva*

David Luther

### *Coordinadora del proyecto*

Arcadia Francisco

### *Monitoreo y seguimiento*

Pedro Zuccarini

### *Participación comunitaria*

Luis Javier

Antonio Vásquez

### *Especialista Ambiental e Hidrología*

Elizabeth Félix

Segunda Heredia

## **Elaborado por:**

### *Dirección*

Yraida Romano

Alejandro Marambio

### *Equipo*

Vianney Beraud

Eugenia García

Juan José Galván

Agueda Gon

Adriana Leal

Arturo Vera

## **MMARENA**

Teresa Disla

## **INAPA**

Esther Reyes

Edición

v 1.0 | Julio 2021



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-  
NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional.

# Índice

## Introducción

### I. PLANIFICACIÓN

- 1.1 Selección del lugar y tipo de módulo
- 1.2 Cálculo de cantidad de árboles
- 1.3 Selección de plantas
- 1.4 Gestión para adquirir plantas en la República Dominicana
- 1.5 Construcción de viveros comunitarios
- 1.6 Banco de germoplasma
- 1.7 Técnicas de injertos

### II. IMPLEMENTACIÓN

- 2.1 Cercas vivas
- 2.2 Preparación del terreno
  - 22.1 Labranza convencional
  - 22.2 Labranza mínima y Labranza cero
- Conservación de suelo
- 2.3 Técnicas agronómicas
  - 23.1 Rotación de cultivos
  - 23.2 Cultivo a curvas de nivel
- 2.4 Estructuras de conservación de suelos
  - 24.1 Barreras vivas
  - 24.2 Barreras muertas
  - 24.3 Terrazas individuales
  - 24.4 Zanjas de laderas
- 2.5 Construcción, uso y manejo del nivel tipo A
- 2.6 Plantación
- 2.7 Construcción de abonera orgánica

### III. MANTENIMIENTO

- 3.1 Mantenimiento de viveros comunitarios
- 3.2 Mantenimiento de árboles forestales y frutales
- 3.3 Poda de árboles forestales y frutales
- 3.4 Pesticidas naturales

### IV. CAPACITACIÓN

### V. MONITOREO

## Glosario

## Referencias Bibliográficas



# Introducción

El presente **Manual de prácticas agrícolas y de reforestación** se realiza en el marco del proyecto Estudios y Definición De Áreas Prioritarias De Intervención y Diseño De Esquemas De Reforestación, cuyo objetivo es identificar y delimitar zonas que requieran acciones de restauración ecológica para lograr la conservación de los bosques y transformar a los sistemas agropecuarios en formas de aprovechamiento sostenible. Ello con la finalidad de mejorar la resiliencia climática en la provincia de San Cristóbal en la República Dominicana.

En el documento del estudio de definición de áreas prioritarias se describen las características técnicas para ubicar sitios prioritarios para la gestión de acciones de restauración ecológica y reforestación, asimismo se proponen una serie de módulos con marcos de plantación adecuados a las características ambientales de la Región. Los módulos, se recomiendan para dos destinos, la conservación o protección de bosques originales y el aprovechamiento agroforestal. Sin embargo, la información del proyecto tiene un alcance técnico especializado, y no debe perderse de vista que para solucionar los múltiples problemas que han llevado a la crisis ambiental y de cambio climático es indispensable involucrar a las comunidades ubicadas en los sitios identificados como prioritarios, así como formar una red multidisciplinaria a diferentes escalas jerárquicas, que tengan la capacidad para tomar las decisiones pero también cuenten con certeza legal y financiera para ejecutar las acciones de restauración y reforestación.

Este Manual, fue diseñado para fungir como una guía práctica para aplicar las recomendaciones del Estudio y Definición de Áreas Prioritarias de Intervención y Diseño de Esquemas de Reforestación. Se divide en cinco secciones organizadas en el orden cronológico que deben seguir los procesos de restauración de ecosistemas y reforestaciones a escala de parcela. La primera sección es la planificación, durante esta fase se determinarán los sitios e insumos adecuados, que son necesarios antes de implementar los módulos de conservación de bosques o aprovechamiento productivo.

Una vez que se haya planificado de forma participativa la implementación de los módulos, en la segunda sección, se enlistan técnicas básicas para la implementación, las cuales comienzan con la preparación del terreno, labores para la conservación y mejoramiento de los suelos y el establecimiento de las plantaciones. Como tercer aspecto del manual, se presentan prácticas de mantenimiento adecuado para las plantaciones, tales como las podas y el manejo de posibles plagas y enfermedades en las plantaciones.

En la cuarta sección del documento se presenta una estrategia para capacitar a capacitadores locales que trabajarán directamente en la fase de implementación, para ello se describen algunos temas fundamentales de la implementación y el monitoreo. Se pretende que con la capacitación puedan multiplicarse las habilidades técnicas que faciliten la transferencia de conocimiento en la ejecución de las actividades principales.

Para terminar con el proceso de reforestación, mantener la viabilidad de la restauración ecológica, y dar seguimiento a la construcción de la resiliencia climática, se propusieron objetivos, indicadores y metas de monitoreo. El monitoreo se presenta como una tabla que resume los alcances y periodos de evaluación de las actividades. Con ello, se pretende lograr un ciclo de manejo adaptativo del territorio que siempre involucre la participación local, en contacto activo con otros actores claves de la región.

Las diferentes secciones del manual se representan a manera de fichas prácticas con un lenguaje sencillo lo cual facilitará su aplicación. Estas fichas se acompañan por un glosario de términos técnicos y bibliografía de fácil acceso que brindará información útil y relevante para este y otros proyectos de restauración en la República Dominicana u otras regiones tropicales de Latinoamérica.



# I. PLANIFICACIÓN

Es la fase inicial dedicada a transmitir la importancia y conveniencia de llevar a cabo el proyecto con las comunidades, donde se definen los objetivos específicos que se alcanzarán en cada parcela y las actividades que se llevarán a cabo. Para lo cual se desarrollaron fichas en las que se describe cómo seleccionar el lugar, el tipo de módulo a utilizar y las plantas, y cómo calcular la cantidad de árboles. También se presentan las formas para adquirir las plantas, la construcción de viveros comunitarios, banco de germoplasma y técnicas y tipos de injertos.



# Selección del lugar y tipo de módulo

## Objetivo

Conocer la forma de seleccionar el sitio y tipo de módulo con el que se realizarán las labores de restauración y reforestación.

### Definición

El éxito en los proyectos de reforestación y restauración de ecosistemas degradados o en proceso de degradación inicia cuando la comunidad reconoce que sus bosques están degradados o bien la producción de sus sistemas agropecuarios está disminuyendo. Por lo tanto resulta clave conocer la percepción de las personas sobre los recursos naturales y sus beneficios.

La selección del lugar de reforestación se refiere a la identificación de terrenos deteriorados que cuenten con características de legalidad y voluntad social que permitan realizar intervenciones a largo plazo. Por ejemplo un terreno en la ladera puede estar completamente deforestado y presentar síntomas de erosión, esto lo convierte en un sitio prioritario para la restauración, pero si es una propiedad privada en la que el propietario no está interesado en mantener la plantación, entonces cualquier actividad de restauración fracasará.

Por su parte, la selección del tipo de módulo determina el marco de plantación. El marco de plantación es la forma en que se deben disponer las plantas así como el distanciamiento entre ellas. La elección del tipo de módulo se basa en tres aspectos: el nivel de deterioro ambiental, el

relieve del terreno y el destino de la plantación.

### Capacidades necesarias en las personas

- Se requiere un profesional o un técnico con formación en restauración ecológica que pueda fungir como capacitador comunitario y participar a lo largo de todo el proceso de planificación, implementación, monitoreo y retroalimentación.
- Los participantes en la comunidad deben contar con apego a su territorio y tener interés por la conservación de la naturaleza, se deberá fomentar la capacidad de observación de los participantes.
- Es indispensable que quienes participen en la selección de sitio tengan conocimiento de quiénes son los propietarios de los terrenos y de forma deseable, sean los mismos propietarios quienes se involucren en el proyecto.

## Herramientas o insumos necesarios



Diagnóstico del territorio



Técnico en restauración ecológica

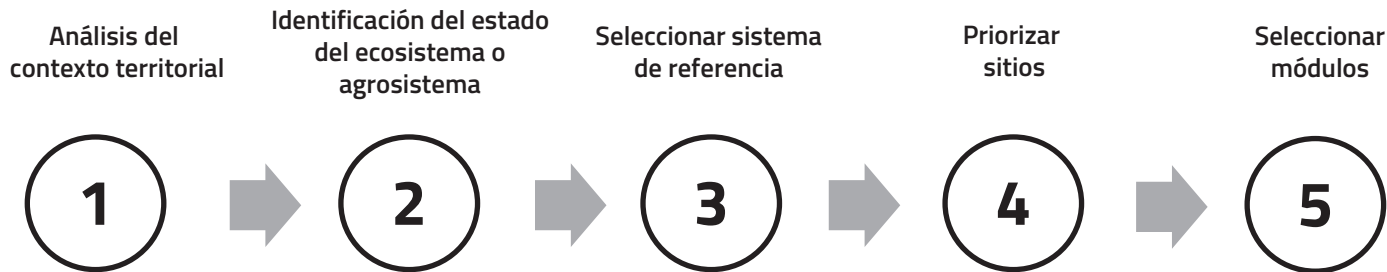


Técnicas participativas



Marco legal de la tenencia del suelo





### Procedimiento

1. Debe analizarse el territorio bajo el enfoque de la estructura del paisaje, la caracterización ecológica, las características socioeconómicas y la tenencia de suelo. A partir del análisis deberán identificarse: el ecosistema de referencia, los polígonos degradados, al propietario de los polígonos prioritarios de restauración y las restricciones legales.
2. Una vez que se ha determinado el contexto, deberá existir acercamiento con la comunidad para establecer vínculos y en conjunto identificar: los procesos de degradación y sus causas, las condiciones físicas específicas de los sitios, y la obtención de un mapa de intervención.
3. Debe identificarse un sistema de referencia, el cual es el modelo a llegar después de realizar el proceso de restauración o reforestación. Para el caso de restauración de bosques debe ser un bosque original cercano y para los sistemas productivos deberá ser una parcela modelo (se recomienda que cuente con certificación en manejo sostenible). Los atributos a evaluar se muestran en la siguiente tabla:

Atributo	Criterio de referencia
Ausencia de amenazas	El sitio de referencia debe funcionar adecuadamente y no presentar signos de perturbación tales como: contaminación, sobreexplotación, infertilidad, especies invasoras, entre otros.
Composición de especies diversa y adaptada al ambiente local	Los sistemas deben contar con una cantidad riqueza adecuada de especies nativas o bien adaptadas a la región. En el caso de sistemas productivos, deberán excluirse los monocultivos.
Diversidad estructural	Los ecosistemas y agrosistemas deben sostener la vida de la fauna silvestre, por lo que se deben excluir sistemas que utilizan pesticidas y plaguicidas, así como aquellas áreas destinadas al manejo forestal.

**Tabla 1.** Atributos a evaluar para identificar un sistema de referencia

4. Priorización de sitios, una vez identificados los sitios en el contexto regional y local, así como los ecosistemas de referencia. Deberá realizarse una valoración multicriterio para priorizar las acciones más urgentes en el territorio y aquellas con mayores probabilidades de éxito.

Existen diferentes técnicas de priorización una de ellas son los índices de calidad ambiental que clasifican a los sitios como:

- a) Perturbación incipiente, con necesidad de algunas intervenciones ligeras. Por ejemplo cuando los sistemas productivos son monocultivos y requieren la diversificación de especies.
- b) Alteración importante, con necesidad de intervenciones robustas, tales como la necesidad de plantaciones.
- c) Alteración fuerte, requiere el cambio drástico en el sistema, por ejemplo la recuperación y formación de capacidades de buenas prácticas en el manejo productivo o forestal.
- d) Degradación extrema, cuando se requieren prácticas integrales y de largo plazo para recuperar a los sistemas forestales o productivos.

Una vez definida la prioridad basada en criterios ambientales debe considerarse la oportunidad en la implementación, en la cual se valora si legalmente es posible ejecutar el proceso de restauración.

Finalmente es necesario considerar la viabilidad financiera y humana, con la cual se estima si los recursos son suficientes para ejecutar las acciones.

5. Una vez que se han elegido los sitios corresponde determinar el tipo o tipos de módulo (Ver el apartado V del documento Estudios y definición de áreas prioritarias de intervención y diseño de esquemas de reforestación)

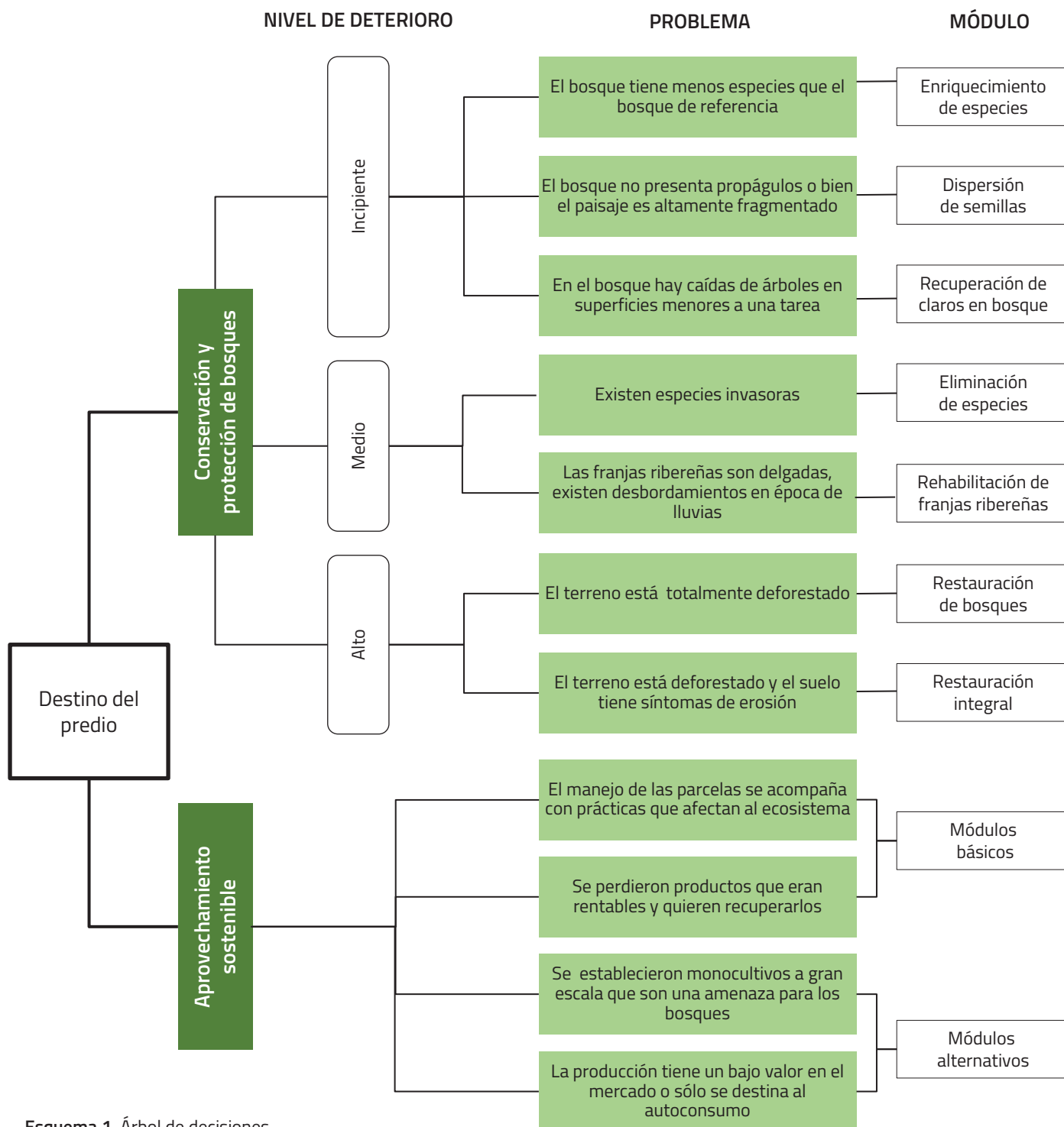
La selección de los módulos y sus posibles modificaciones es una actividad que debe recaer en el técnico acompañante, ya que se necesitan conocimientos formales para el diseño local de los mismos. Sin embargo, puede basarse en el árbol de toma de decisiones que se muestran en la página siguiente.

Árbol de decisiones para determinar el tipo de módulo de intervención:

- a) Determinar el destino del terreno.
- b) Para recuperación de bosques, basar la decisión en el nivel de degradación con respecto al sistema de referencia.
- c) Para los pedios de aprovechamiento se basan en las necesidades específicas de los productores.

Es importante señalar que los módulos pueden entremezclarse con el fin de lograr una estrategia de conservación y manejo integrado del territorio o paisaje.

La decisión de colocar uno o varios tipos de módulo dependerá del diagnóstico local del predio y deberá tomarse entre los propietarios y el técnico de la implementación.



Esquema 1. Árbol de decisiones



# Cálculo de cantidad de árboles

## Objetivo

Calcular la cantidad de árboles o núcleos de semillas que deben sembrarse en los módulos de restauración y aprovechamiento sustentable.

## Definición

El cálculo de insumos es la fase de la planificación en la que se determina la cantidad de plantas que serán necesarias para realizar las reforestaciones. Es probable que deban calcularse otros insumos tales como sustrato, agua y herramientas de trabajo, pero estos cálculos suelen variar localmente y en función de la cantidad de mano de obra, por ello es importante la participación de un técnico con conocimientos forestales.

El cálculo de cantidad de plantas debe realizarse una vez que se hayan elegido el o los sitios donde se realizará la plantación. Los cálculos son diferentes de acuerdo al diseño de siembra, deberá consultar el módulo seleccionado antes de realizar las determinaciones de la cantidad de árboles.

Los tres tipos básico de diseño de siembra, son los siguientes:

- Cuadrangular o rectangular, empleado en terrenos planos y de forma poligonal. En este diseño los árboles se siembran en los vértices de cuadros o rectángulos.
- Tresbolillo, se emplea en terrenos con pendientes inclinadas o cuando se reforestan flanjas.

- Curvas de nivel, son disposiciones útiles para terrenos con pendientes muy fuertes o cuando se desea disminuir la erosión del suelo.

## Capacidades necesarias en las personas

- Se requiere un profesional o un técnico con conocimiento forestal, agroforestal o afín.
- Quienes participan deben tener capacidad para resolver problemas matemáticos.

## Herramientas o insumos necesarios



Técnico en restauración ecológica o manejo forestal o agroforestal



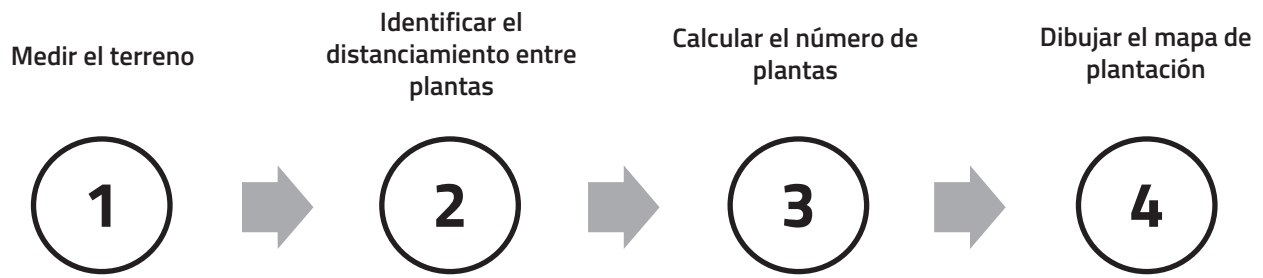
Cinta para medir



Calculadora

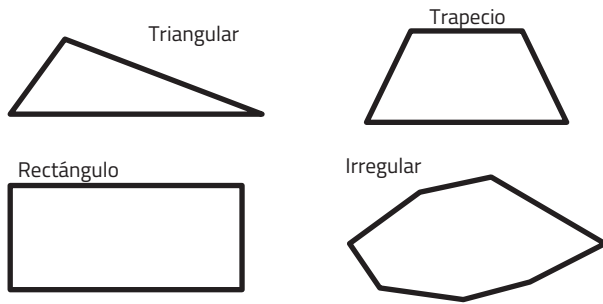


Mapas de la parcela

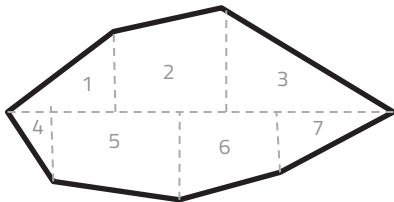


**Procedimiento**

1. Obtenga la superficie del terreno en el que realizará las actividades de reforestación. El cálculo de la superficie puede realizarse a partir de planos topográficos ya existentes, pero cuando no hay disponibilidad de información, la superficie se calcula directamente. El cálculo de la superficie puede realizarse con el uso de formulas matemáticas básicas, basadas en la forma del terreno. Los terrenos se clasifican comúnmente en cuatro formas básicas:



Los terrenos irregulares son los más difíciles de medir, para hacerlo deberá subdividirlos en figuras geométricas mas pequeñas, por ejemplo en la siguiente figura el predio irregular se dividió en siete polígonos:



2. Ya que se conoce la superficie a intervenir entonces debe identificarse el distanciamiento entre plantas, esto dependerá del tipo de módulo que fue elegido.
3. Calcule el número de árboles necesarias en función de las fórmulas enlistadas a continuación:

- Rectangular:

$$N = \frac{M}{(a \times A)}$$

*N*= número de árboles  
*M*= superficie del terreno (m<sup>2</sup>)  
*A*= distancia entre árboles (largo)  
*A*= distancia entre árboles (ancho)  
*L*= Longitud a plantar (m)  
*0.866* = constante (seno de 60 °)

- Tresbolillo
- $$N = \frac{M}{(a \times 0.8666)}$$

- Lineal
- $$N = \frac{L}{(a)} + 1$$

También pueden utilizarse algunas tablas estandarizadas de acuerdo a la distancia entre plantas.

**Tabla 2.** Número de árboles en distancias estandarizadas con marcos rectangulares.

Distancia entre árboles (m)	Árboles por hectárea
2.0x2.0	2500
2.0x2.5	2000
2.0x3.0	1666
2.5x2.5	1600
2.5x3.0	1333
3.0x2.2	1515
3.0x2.5	1333
3.0x3.0	1111
4.0x4.0	625

**Tabla 3.** Distanciamientos sugeridos para plantaciones con diversos destinos.

Tipo de módulo	Distancia entre árboles (m)	Distancia entre filas (m)
Linderos	1.5 a 8	No aplica
Cerca viva	0.5 a 0.4	No aplica
Cortina rompeviento	1.0 a 3.0	1.0 a 2.5
Conservación de suelos	0.5 a 3	2.0 a 4.0

4. Realice un esquema de la plantación sobre el mapa del terreno esto permitirá corroborar que los cálculos sean correctos.

## Selección de plantas

### Objetivo

Conocer cuales son los criterios para seleccionar especies idóneas para la restauración de bosques y de sistemas productivos.

### Definición

Consiste en realizar una lista con las especies que serán utilizadas para la reforestación y posteriormente en la selección de plantas sanas del vivero. Este proceso es una tarea importante para asegurar el éxito de las plantaciones, ya que utilizar especies que no se adaptan a las necesidades y factores ambientales puede afectar su adecuado establecimiento.

*La selección de especies debe basarse en tres criterios:*

1. Las características ambientales del sitio;
2. El destino que tendrá la reforestación, por ejemplo: la restauración de un bosque, el aprovechamiento forestal de un terreno, la producción comercial entre otros. Y;
3. La disponibilidad de plantas en los viveros comunitarios o regionales.

región e identificar características de fertilidad del suelo.

### Calendario de aplicación

La lista de especies apropiadas puede realizarse durante todo el año. Pero la selección de plantas sanas deberá realizarse una semana antes del inicio de la siembra.

### Capacidades necesarias en las personas

- Se requiere que las personas tengan capacidad de observación y conocimientos para la identificación de especies de árboles en los bosques cercanos.
- Es necesario conocer las características climáticas de la

### Herramientas o insumos necesarios



Guías de especies



Formulario



Marcadores o plumas



Personas con conocimiento de especies



Plantas



Identificar especies de ambientes similares

Determinar el destino de la reforestación

Verificar la disponibilidad

Seleccionar plantas sanas

1



2



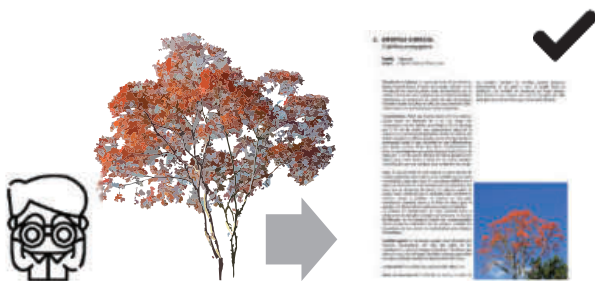
3



4

### Procedimiento

1. Lo primero que debe hacerse es **seleccionar especies** nativas a los sitios a reforestar, algunas especies exóticas podrán adaptarse pero a la larga provocarán problemas ya que muchas de ellas pueden convertirse en invasoras. Para decidir cuales pueden utilizarse deben realizarse recorridos a regiones cercanas, es decir con altitud parecida, mismo tipo de clima y relieve. Durante los recorridos se realizará una lista de árboles conocidos y se compararán con las especies que se producen en los viveros o bien que están representadas en las fichas de especies propuestas. Se recomienda que las especies seleccionadas sean aquellas que crecen en zonas con arbustos y árboles en grandes cantidades (vegetación secundaria), estas especies crecerán de forma más rápida que aquellas localizadas en los bosques originales. En el caso de plantaciones para sistemas de producción es deseable utilizar mezclas de aquellas que tradicionalmente se siembran en la región y no poseen características de invasoras.



2. **Decidir el destino de la reforestación.** Antes de comenzar a reforestar es necesario ubicar cual es el objetivo de la reforestación. Si se trata de revertir daños por deforestación y pérdida de hábitat, lo primordial es regresar al estado original a la vegetación. Si por el contrario, se pretende hacer un aprovechamiento sostenible de predios, entonces la selección de especies se basará en su utilidad y en las características ambientales. En todos los casos las plantaciones deben ser multiespecíficas con al menos cinco especies diferentes lo que permitirá mantener el equilibrio de los ecosistemas.

3. **Verificar la disponibilidad de plantas.** Muchas veces la disponibilidad de plantas es la principal limitante en el éxito de los programas de restauración y reforestación. Para saber cuál es la disponibilidad de plántulas será indispensable que se ponga en contacto con los viveros autorizados para la producción o bien tenga comunicación cercana con el vivero comunitario más cercano. Una vez que tenga contacto con ellos solicite la lista de especies y compárelas con las que ya identificó como adaptables al ambiente y con los requerimientos de uso esperados.

4. **Selección de plantas sanas.** Asegúrese de que las plantas con las que reforestará no están enfermas y tienen la talla adecuada, a continuación se muestran las características que deben apreciar en ellas.

- Hojas numerosas, brillantes y sanas. Las hojas de las plántulas deben ser de color vivo, sin manchas de color café, amarillento, gris o negro. Deben estar enteras sin agujeros y sin presencia de insectos.
- Comprobar la raíz, debe poderse tomar el tallo de la planta y levantarla sin percibir que el sustrato se desprenda. Al levantarla no deben existir raíces fuera de la bolsa.
- La altura debe ser mayor a 40 cm y el grosor del tallo de al menos 1 cm.





## Gestión para adquirir plantas en la República Dominicana

### Objetivo

Dar a conocer las instituciones públicas y privadas de la República Dominicana dónde se puede adquirir plantas forestales y frutales, así como su disponibilidad.

Existen dos Ministerios del Estado Dominicano y varias Instituciones dependientes que dan servicio de facilidades a los productores forestales y frutales. En el caso de las plantas forestales para los fines de reforestación con derecho a corte, planes de manejo y conservación de áreas de interés, son facilitadas de forma gratuita por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MIMARENA) por la vía institucional de solicitud de forma presencial y por escrito, de acuerdo a las formalidades que corresponda. El MIMARENA dispone de 8 Regionales y 34 Sub-Gerencias para brindar este servicio. Además cuenta con 31 viveros distribuidos en casi toda la geografía nacional. El Ministerio también posee un banco de semillas ubicado en el municipio de Nigua, provincia de San Cristóbal con el cual se garantiza la recolección y producción de semillas de árboles y arbustos nativos y endémicos de importancia botánica para la flora dominicana.

En este mismo orden, el Jardín Botánico Nacional (JBN), quien es una institución descentralizada, adscrita al MIMARENA poseen un departamento de Botánica y un vivero que brinda servicio al público con venta de plantas forestales y frutales.

Con relación a los frutales, por parte del Estado Dominicano, existe el Departamento de Frutales (DEFRUT) del Ministerio de Agricultura, quien brinda servicio de adquirir las plantas a través de viveros a precios de costo y con la asistencia técnica gratuita.

En el sector privado existen viveros comerciales principalmente en los municipios y comunidades donde se producen los frutales por condiciones de clima, suelos y cultura.

En lo que respecta al Café y Cacao, dado su importancia por ser rubros muy producidos en los campos dominicanos, existe por el Ministerio de Agricultura el Departamento de Cacao y el Instituto Dominicano del Café (INDOCAFÉ) que brindan servicios para la adquisición de plantas de vivero. De igual modo existen en el país Organizaciones Comunitarias y ONG que producen plantas de calidad a través de variedades en el caso del Café y obtención de clones en Cacao.



### Adquisición de plantas forestales

El Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales tiene como organismo rector los principales objetivos generales:

- Elaborar, ejecutar y fiscalizar las políticas nacionales sobre medio ambiente y recursos naturales, promoviendo y estimulando las actividades de preservación, protección, restauración y uso sostenible de los mismos.
- Orientar, promover y estimular en las instituciones privadas, organizaciones comunitarias y no gubernamentales, las actividades de preservación, restauración, conservación y uso sostenible del medio ambiente, así como la protección de los recursos naturales, adecuando sus actividades a las políticas, objetivos y metas sobre medio ambiente y recursos naturales.
- Propiciar la integración de la sociedad civil y las organizaciones comunitarias a los planes, programas y proyectos destinados a la preservación y mejoramiento del medio ambiente.

El MIMARENA facilita de forma gratuita las plantas forestales, que sean necesarias por parte de un productor de forma particular o a través de una organización comunitaria o una ONG, sólo se debe cumplir con los siguientes requisitos:

1. Solicitud de forma presencial al técnico de la zona de la Dirección Regional o Subgerencia que corresponda o directamente al Departamento de Reforestación de la sede central del MIMARENA.
2. Elaborar una solicitud por escrito haciendo constar las especies a plantar y el área a reforestar con derecho a corte, conservar o plan de manejo forestal.
3. Disponer del documento o título de los terrenos que avale la propiedad.
4. Si la solicitud es para un plan de manejo forestal el Ministerio pudiera facilitar un técnico forestal o en su defecto el proponente debe contratar un técnico regente forestal calificado y autorizado por el Ministerio, el cual elaborará el plan atendiendo a criterios y principios contenidos en el reglamento forestal. Dependiendo del área el Ministerio puede escoger un área del terreno a los fines de conservación.
5. En el caso de que la solicitud sea a una ONG, por un proyecto comunitario de reforestación o conservación, la Institución si así lo considera puede dar cualquier

tipo de apoyo al Ministerio, que debe ser en especie, tales como combustible, equipos, herramientas, materiales o cualquier otro tipo de utensilio usado para mantenimiento de vivero u otra labor del Ministerio. Todo con la debida formalidad institucional.

6. El Ministerio luego de aprobar la solicitud facilitará el transporte de las plantas al lugar más cercano a la ubicación del terreno.
7. En todos los casos el Ministerio designará un técnico forestal, de la Regional o Sub-Gerencia que corresponda a los fines de dar el seguimiento y vigilancia correspondiente, para garantizar los mejores resultados con las plantaciones.

No	Provincia	Ubicación del vivero
1	San Juan	Sabaneta
2		El Cercado
3		Comunidad Macasías
4	San José de Ocoa	Juan de Herrera
5		Rincón del Pino
6		Rancho Arriba
7	San Cristóbal	Sabana Larga
8	Santo Domingo	Nigua con Banco de Semillas
9		Villa Altagracia
10		Comunidad Los Arroyones
11		Los Alcarrazos
12		Hainamosa
13	Monte Plata	Comadreja
14	Monseñor Nouel	Bonao
15	La Vega	Pontón
16		Constanza
17		Manabao de Jarabacoa
18		Instituto Forestal de Jarabacoa.
19		Comunidad Piedra Blanca
20	Santiago	CECARENA de Jarabacoa,
21		Cercano al Salto de Jimenoa
22	Dajabón	Villa González.
23		Comunidad El Limón.
24		Sabana Clara de Restauración
25		Cruz de Cabrera de Restauración
26	Elías Piña	Río Limpio
27	Sánchez Ramírez	Guayajayuco
28		Presa de Hatillo
29		Quita sueño
30	Santiago Rodríguez	La Leonor
31		El Guanabacoa
	Bonao	Bonao
	El Seibo	El Seibo
	Barahona	Paraíso
	Azua	Azua
	Baní	La Margarita

Tabla 4. Viveros forestales del MIMARENA

### Especies forestales nativas y endémicas que pueden ser solicitadas al MIMARENA

Se mencionan sólo especies nativas y endémicas, aunque existen otras especies forestales que también son producidas por los viveros del Ministerio. Estas plántulas son colocadas en receptáculos o bolsas y en conos con pocos substratos para facilitar su transporte.

Entre estas especies algunas por su importancia para la flora dominicana son producidas en mayor cantidad y algunos viveros son exclusivos por las cercanías de lugares

que por su clima y suelo se plantan estas especies, es el caso de los viveros de las cercanías de la cordillera central y la presencia de los bosques de coníferas, en las comunidades de Jarabacoa, Constanza, Restauración, Padre Las Casas, entre otras; con la especie de Pino criollo que se produce en mayor cantidad. De igual modo en comunidades con menor altitudes que demandan las especies de Caoba criolla, Roble criollo, Cedro por su importancia en la industria de la madera. Así mismo con las especies que se usan como sombra de los cultivos de Café y Cacao como la Guama.

No.	Nombre Común	Nombre Botánico	Familia	Origen
1	Amapola o Brucal	<i>Erythrina poeppigiana</i>	Fabaceae	Nativa
2	Almácigo	<i>Bursera simaruba</i>	Burseraceae	Nativa
3	Almendro	<i>Prunus occidentalis</i>	Rosaceae	Nativa
4	Anacaguita	<i>Sterculia apetala</i>	Sterculiaceae	Nativa
5	Algarrobo	<i>Hymenaea courbaril</i>	Fabaceae	Nativa
6	Aceituno o Roblillo	<i>Tabebuia berterii</i>	Bignoniaceae	Endémica
7	Cabirma Santa	<i>Guarea guidonia</i>	Meliaceae	Nativa
8	Cabirma guinea	<i>Carapa guianensis</i>	Meliaceae	Nativa
9	Caoba criolla	<i>Swietenia mahagoni</i>	Meliaceae	Nativa
10	Caracolí	<i>Abarema glauca</i>	Mimosaceae	Nativa
11	Caya amarilla	<i>Sideroxylum foetissimum</i>	sapotaceae	Nativa
12	Cedro	<i>Cedrela odorata</i>	Meliaceae	Nativa
13	Ceiba	<i>Ceiba pentandra</i>	Bombacaceae	Nativa
14	Cigua	<i>Nectandra hihua</i>	Laureaceae	Nativa
15	Cigua aguacatillo	<i>Ocotea floribunda</i>	Laureaceae	Nativa
16	Cigua prieta	<i>Licaria trianda</i>	Laureaceae	Nativa
17	Cola	<i>Mora abottii</i>	Caesalpinaceae	Endémica
18	Corazón de paloma	<i>Colubrina arborescens</i>	Rhamnaceae	Nativa
19	Guama	<i>Inga vera</i>	Mimosaceae	Nativa
20	Guáráno	<i>Cupania americana</i>	Sapindaceae	Nativa
21	Guaraguo	<i>Buchenavia tetrphylla</i>	Cumbretaceae	Nativa
22	Guásima	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Sterculiaceae	Nativa
23	Guázara	<i>Eugenia domingensis</i>	Myrtaceae	Nativa
24	Higo cimarrón	<i>Ficus trigonata</i>	Moraceae	Nativa
25	Higuero	<i>Crescentia cujete</i>	Bignoniaceae	Nativa
26	Javilla criolla	<i>Hura crapitans</i>	Euphorbiaceae	Nativa
27	Jobo de Puerco	<i>Spondias mombin</i>	Anacardiaceae	Nativa
28	Juan primero	<i>Simarouba glauca</i>	Simaroubaceae	Nativa
30	Mara	<i>Calophyllum calaba</i>	Clusiaceae	Nativa
31	Ozúa	<i>Pimenta ozúa</i>	Myrtaceae	Endémica
32	Penda	<i>Citharexylum fruticosum</i>	Verbenaceae	Nativa
33	Pino criollo	<i>Pinus occidentalis</i>	Pinaceae	Endémica
34	Pino macho	<i>Xanthoxylum elephantiasis</i>	Rutaceae	Nativo
35	Roble criollo	<i>Catalpa longisima</i>	Bignoniaceae	Nativo
36	Roble blanco	<i>Tabebuia heterophylla</i>	Bignoniaceae	Nativo
37	Yagrumo	<i>Cecropia scheberiana</i>	Cecropiaceae	Nativa
38	Capá criollo	<i>Spirotecoma rubriflora</i>	Bignoniaceae	Endémica Rep.Dom.
39	Amacey	<i>Tetragastris balsamifera</i>	Burseraceae	Nativa
40	Jina criolla	<i>Inga fagifolia</i>	Mimosaceae	Nativa

Tabla 5. Especies Forestales nativas y endémicas que pueden ser solicitadas al MIMARENA



### Viveros privados que producen plantas forestales

Existen en el país viveros privados que producen plantas forestales, algunas con acuerdos con el MIMARENA, como la Fundación Sur Futuro que pueden ser adquiridas por productores, y otras que las producen por su cuenta para ser vendidas al público. También existen viveros privados que producen plantas forestales para fines de paisajismo y las producen en diferentes tamaños que son plantados en calles, avenidas y plazas para embellecimiento. A continuación se enlistan algunos de los viveros que producen para reforestación o conservación en áreas boscosas.:

No	Nombre del Vivero	Ubicación
1	Fundación Sur Futuro	Padre Las Casas, de Azua
2	Los Arbolitos	Villa Altagracia
3	Johnny Quiñonez	Villa Altagracia
4	José Guzmán	Santiago
5	Demán Fermín	Santiago

### Vivero del Jardín Botánico Nacional (JBN)

El JBN es una Institución del Estado, Descentralizada, adscrita al MIMARENA, que tiene como misión promover la conservación, estudio y difusión de la flora Dominicana, mediante el fomento de la investigación, la educación ambiental y la recreación; para el conocimiento, disfrute y esparcimiento del individuo y la sociedad. Posee un banco de semillas nativa y endémica para la conservación y producción de diversas especies. Tiene un departamento de botánica en donde existen profesionales con capacidades y experiencias en la investigación para la conservación de la flora.

Con el JBN cualquier organización comunitaria, Institución, ONG, puede realizar acuerdos para la producción en su vivero de especies nativas o endémicas a los fines de reforestación o conservación, sólo que en esos acuerdos se hará constar los aportes que deberá hacer la entidad solicitante para la producción de las plántulas con la calidad requerida. Los tipos de especies pueden ser tanto forestales, frutales o plantas ornamentales.

### Adquisición de plantas frutales

A nivel del Estado Dominicano existe Departamento de Frutales (DEFRUT) del Vice-Ministerio de Producción Agrícola y Mercadeo, del Ministerio de Agricultura.

El Ministerio de Agricultura tiene como misión la formulación y dirección de las políticas agropecuarias de acuerdo con los planes generales de desarrollo del país, para que los productores aprovechen las ventajas comparativas y competitivas en los mercados y contribuir de esa manera a garantizar la seguridad alimentaria, la generación de empleos productivos y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población.

En el DEFRUT se apoya a los productores de frutales en la adquisición de plantas frutales, aplicando la siguiente metodología para la solicitud:

1. La distribución de plantas frutales, es un servicio propagado, o sea que las plantas deben ser pagadas antes del retiro en los viveros de frutales que gestiona el DEFRUT, este servicio se brinda, de acuerdo a la zonificación de cultivos en las distintas regionales del país, a favor de los pequeños y medianos productores, a los cuales también se les brinda asistencia técnica de forma gratuita.
2. El servicio se solicita por la vía presencial, en las oficinas del ministerio o directamente en la sede central, llenando un formulario de requerimiento en el que se deberá especificar la variedad de plantas frutales que solicita, ubicación en donde se realizará la plantación, entre otros datos.
3. Será visitado por un técnico del departamento de frutales para verificar el terreno y seleccionar el o los tipos de frutales adecuados para la zona.
4. El horario de servicio es de 8:00 am-5:00 pm.
5. El valor de la planta es a precio de costo de acuerdo al tipo de especies que se producen en los viveros del departamento de frutales, con una disminución de un 15% sobre la cantidad que se adquiera.
6. El tiempo de realización dependerá de la disponibilidad.
7. El productor dispondrá de asistencia técnica por los técnicos de la zona que corresponda.
8. Se apoya al productor en la gestión de recursos con las entidades agrícolas estatales para adquirir materiales e insumos que contribuyan con el aumento de la producción y productividad de los frutales.

### Adquisición de plantas frutales en los viveros privados

En la República Dominicana existen cantidades de viveros comerciales de frutales, producto de que como país tropical le caracteriza un clima favorable, regímenes de lluvias y la existencia de sistemas de riego para la producción de frutas. En ese sentido varios municipios se han especializado en la técnica de injertos y producción de variedades que se han adaptado en zonas específicas de producción de tipos de frutales.

Se mencionan varias de las comunidades que tienen especialidad en producción de frutales y en esas mismas comunidades se encuentran diversos viveros comerciales. En algunos de estos municipios se ha creado una cultura en la producción de plantas de alta calidad que se ha convertido como parte de las micro y pequeñas empresas, es el caso de los municipios de Padre Las Casas de la Provincia de Azua y San José de Ocoa de la provincia del mismo nombre con los frutales de Limón persa y Aguacate en sus diversas variedades de Semil 34, Benik, Jass, Karla; entre otros.

Entre los municipios que poseen viveros comerciales de los frutales que se producen en grandes extensiones de terrenos para la producción nacional y exportación, se encuentran los siguientes:

No	Tipo de Frutales	Ubicación
1	Mango en sus diversas variedades	Baní
		San Cristóbal
2	Limón persa	San José Ocoa
		Padre Las Casas de Azua
		San Cristóbal
		Villa Altigracia
3	Aguacate en sus diversas variedades	San José de Ocoa
		Padre Las Casas

En Santo Domingo y otras provincias también se encuentran viveros comerciales que venden en pequeñas cantidades diversos tipos de los frutales nativos y exóticos, que se consumen en nuestro país.

### Adquisición de plantas de Café y Cacao

Adscritas al Ministerio de Agricultura existen las entidades del Instituto Dominicano del Café (INDOCAFÉ) y el Departamento de Cacao que brindan servicios a productores de estos dos rubros que son de gran importancia para el país, ya que tanto el Café como el Cacao, además de que son de gran consumo nacional, también son cultivos de los cuales dependen muchos productores hombres y mujeres por su contribución a los

niveles de empleo y porque en las áreas donde se producen estos rubros se mantiene cierta cobertura boscosa, existe producción de agua, una menor contaminación por la baja en el uso de pesticidas, dado que la mayor producción es orgánica y debajo de sombra.

Estas dos Instituciones en ocasiones ejecutan programas y proyectos, aunque en la generalidad de los casos la adquisición de las plantas se obtienen de viveros privados, organizaciones del sector que se han constituido en empresas y ONGs que brindan este servicio.

Organizaciones de productores de Café que poseen viveros de Café que brindan servicios a sus integrantes (se incluyen las que agrupan por regiones y algunas por comunidades, reconociendo que existen otras):

- Federación de Caficultores de la Región Sur (FEDECARES)
- Federación de Caficultores y Agricultores de San Juan (FECADESJ)
- Asociación de Caficultores de Barahona
- Asociación de Caficultores La Esperanza de Los Cacaos
- Asociación de Caficultores de Villa Trina.

### Viveros privados

Algunas entidades como La Fundación Sur Futuro en Padre Las Casas, brindan el servicio de venta de plantas de Café. De igual modo existen viveros privados en los municipios de Padre Las Casas y Las Yayas de la provincia de Azua, San José de Ocoa, Cambita de San Cristóbal, Baní, entre otros municipios en donde se produce este rubro. El INDOCAFÉ, posee una lista de los viveros en todo el país que están reconocidos por esta entidad que cuando poseen proyectos de apoyo a los caficultores les compran las plantas de Café.

Organizaciones y entidades que poseen viveros para la producción de variedades y clones de Cacao para sus asociados. También se incluyen las que agrupan Asociaciones, entendiendo que existen en comunidades en donde se produce este rubro:

- Confederación Nacional de Cacaocultores Dominicanos (CONACADO), incluye Más de 10 mil productores en el país
- Asociación de Productores de Cacao del Cibao (APROCACI), con Incidencia en las provincias Hermanas Mirabal (Salcedo) y Duarte (San Francisco De Macorís)

Mas informaciones al respecto se obtiene con el Departamento del Cacao del Ministerio de Agricultura.

# Construcción de viveros comunitarios

## Objetivo

Conocer las áreas fundamentales básicas para instalar un vivero comunitario y almacenar un banco de germoplasma.

## Definición

Los viveros son áreas dedicadas a la producción de plantas forestales, frutales u ornamentales. Brindan un espacio de gobernanza para ejecutar acciones de restauración o el establecimiento de sistemas alternativos de producción en las comunidades particularmente alejadas de viveros nacionales o comerciales.

*Los viveros comunitarios tienen las siguientes ventajas:*

- Se puede producir la cantidad de plantas necesarias para una comunidad.
- Minimizan los costos de establecimiento de plantaciones nuevas.
- Contribuyen a la conservación de la biodiversidad.
- Permiten seleccionar plantas sanas para ejecutar plantaciones diversas.

## Capacidades necesarias en las personas

- La autoconstrucción de viveros y su manejo requiere de capacidades técnicas, que pueden desarrollarse mediante acompañamientos con personal técnico.

## Calendario de aplicación

No aplica ya que el vivero puede desarrollarse en cualquier estación del año.

## Herramientas o insumos necesarios

Vivero



Terreno plano



Malla sombra



Alambre de púa



Troncos de árboles



Manguera y acceso a agua



Herramientas de construcción



Semilleros



Sustrato



Equipo de seguridad



Selección del terreno

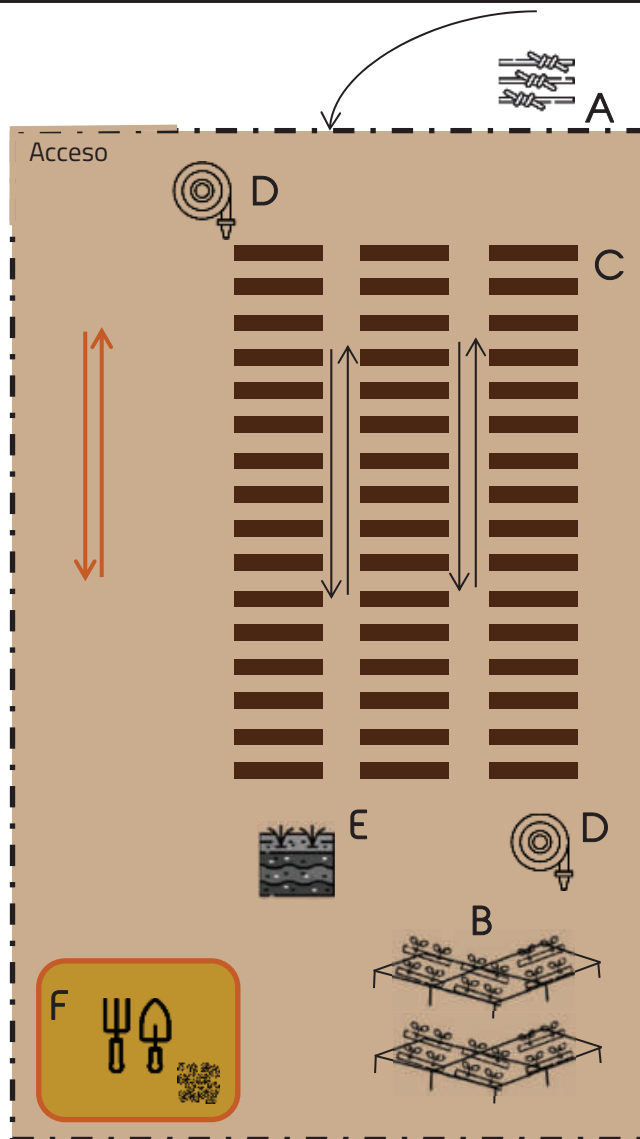
Cálculo de área

Construcción



### Procedimiento

- Selección del terreno.** deben elegirse terrenos planos con acceso a agua, cercanos a la comunidad y vías de comunicación y con sombra, pero sin exceso.
- Cálculo del área de vivero.** el tamaño del vivero dependerá de la cantidad de plantas que se desea producir. Los viveros deben tener dos áreas, una productiva en la que estarán los semilleros y una no productiva ocupada por depósitos, calles, y otras instalaciones necesarias. Ambas debe ser de el mismo tamaño. Por cada 1000 plantas que se produzcan, en bolsas de 1 kg de sustrato se requieren 10 m<sup>2</sup> de terreno productivo y otros 10 m<sup>2</sup> de terreno no productivo.
- Construcción.** la estructura mínima para el vivero puede observarse en la figura de la derecha. Los elementos básicos son:
  - Cerca perimetral, la cerca tiene la función de impedir la entrada de animales o personas ajenas que puedan causar daños. Las cercas pueden construirse con alambre, troncos, carrizo o cualquier material disponible en la comunidad.
  - Semilleros o germinadores, son rectángulos de un metro de ancho con largos variables y profundidad de 10 a 15 cm, en lugares con lluvias fuertes deben establecerse por encima del piso para evitar encharcamientos. Los materiales para elaborarlos pueden ser ladrillos, piedras o madera.
  - Canteras de crecimiento de plantas, son los lugares en los que se trasplantan las plántulas para lograr el desarrollo de las plantas. Deben tener un metro de ancho por 10 a 50 metros de largo. Pueden construirse al nivel del suelo, y ser delimitados por medio de envases, rocas, madera u otros materiales disponibles en la comunidad.
  - Pasillos y calles. El ancho del pasillo debe permitir la circulación con carretillas y la calle permitir el acceso a vehículos.
  - Área para el almacenamiento de agua, es una zona donde pueda colocarse una cisterna o que tenga acceso a agua corriente y esta pueda regar los semilleros y las canteras.
  - Área de preparación, es una zona abierta en la cual puede hacerse la preparación del sustrato para la siembra.
  - Área de almacén, es un espacio seguro para guardar las herramientas y pertenencias de las personas que se encargan del vivero.



- A. Cerca perimetral
- B. Germinadores
- C. Canteras de crecimiento
- D. Acceso a Agua
- E. Área de preparación
- F. Área de almacenamiento

- ← → Pasillos
- ← → Calle

Figura 1. Mapa tipo de las diferentes áreas del vivero



# Banco de germoplasma

## Objetivo

Implementar un banco de germoplasma que mantenga la diversidad genética de los bosques y mejore la productividad de los sistemas agroforestales.

## Definición

Los bancos de germoplasma, son lugares dedicados a la recolección y almacenamiento de semillas, bulbos, tubérculos y polen silvestres o de variedades con algún atributo útil para la producción. Estos sitios permiten contar con disponibilidad de propágulos sanos y libres de enfermedades para iniciar la producción de plántulas.

En los bancos de germoplasma se realizan tres tareas fundamentales: identificación de árboles semilleros, colecta adecuada de las semillas y almacenamiento para que éstas pierdan su viabilidad.

## Capacidades necesarias en las personas

- Se requiere de capacidades de observación y conocimiento de la fenología de árboles en las comunidades. Es posible que se requieran capacitación técnica a manera de taller por parte de un especialista.
- Para lograr el manejo adecuado de especies raras o

amenazadas se recomiendan alianzas con universidades e instituciones de investigación científica.

## Calendario de aplicación

La ubicación de árboles semilleros puede realizarse durante todo el año. La recolecta de semillas se realiza en la parte media de la fructificación antes del comienzo de la época de lluvias. La calendarización específica dependerá de cada región.

## Herramientas o insumos necesarios



Semillas



Bolsas de papel o tela



Envases de cristal



Colador



Cubetas



Mantas de tela



Gabinete de almacenamiento



Etiquetas



Marcadores



Equipo de seguridad



Selección de árboles  
semilleros

Recolección  
de semillas

Secado

Envasado y  
almacenamiento

1



2



3



4

## Procedimiento

1. **Seleccionar árboles semilleros.** Para recolectar las semillas es necesario localizar árboles maduros en zonas cercanas al sitio de establecimiento del banco de germoplasma. Estos "árboles semilleros" deben ser rectos y completamente sanos. No deben utilizarse árboles con más del 60 % de las ramas muertas, cáncros en el tronco o lesiones causadas por insectos.

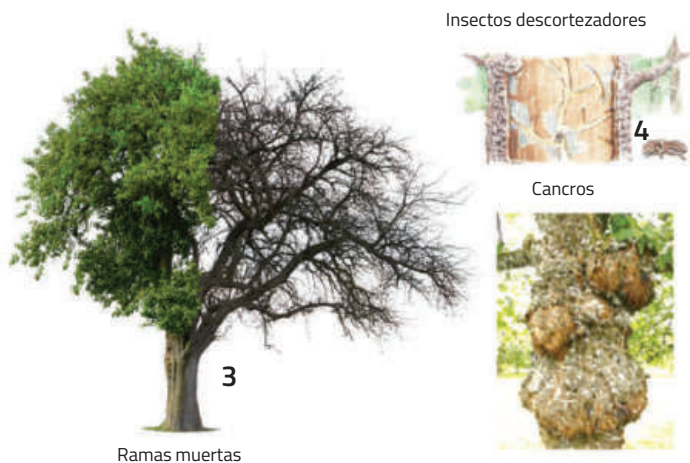
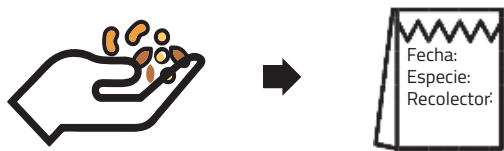


Figura 2. Ejemplo de árbol enfermo

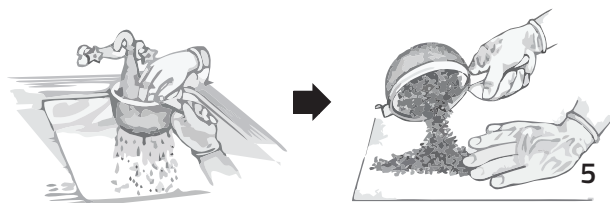
2. **Recolectar las semillas.** Las semillas pueden recogerse del suelo, o realizar movimientos mecánicos en los árboles para captarlas en una manta. En el caso de especies con fruto carnoso bastará con cosechar directamente los frutos. Las semillas deben depositarse en bolsas de tela o papel, etiquetarlas y trasladarlas al banco de germoplasma.



## 2. Limpieza de las semillas:

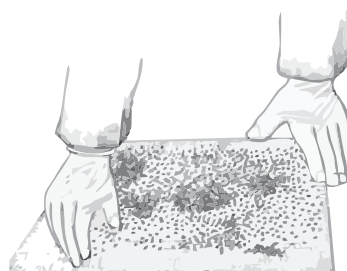
a) Semillas con pulpa (cítricos, guayaba, café y otras parecidas deben colocarse los frutos en un balde con

agua durante tres días hasta que se fermenten. Pasado este periodo debe eliminarse la pulpa de forma manual.



b) Semillas secas (teca, amapola, y otras parecidas), deberán extraerse los frutos de las vainas o cápsulas y seleccionar solamente aquellas que no tengan daños.

3. **Secado.** Las semillas sin importar su tipo deben ser oreadas o secadas, para ello se colocan en mesas o tela que permita la entrada de aire, si estos materiales no están disponibles es necesario mover constantemente las semillas.



4. **Envasado y almacenamiento.** Las semillas deben guardarse en envases que no acumulen humedad. Los frascos o bolsas deben etiquetarse con el nombre de la especie almacenada, el lugar de recolección, la fecha de almacenaje y el número de semillas por envase. Los envases con las semillas deben colocarse en un sitio seco, fresco y alejado de la luz directa. Las semillas tienen una vida de almacenamiento promedio de un año.

# Técnicas de injertos

## Objetivo

Conocer los conocimientos básicos para hacer un injerto, sus ventajas y forma de conseguir buenos resultados

## Definición

Consiste en unir o fusionar sobre una planta madre con raíces llamada patrón; una porción o parte de otra planta llamada injerto, en donde el patrón servirá de sostén del injerto y luego de la efectividad de esta unión se convertirán en una sola planta. La cosecha de flores, frutos o tipo de madera que se obtenga será de la característica del injerto.

Este tipo de propagación de plantas, se realiza de forma artificial por una persona en la que se deben aplicar ciertas técnicas y principios para lograr buen resultado.

## Ventajas

- Esta técnica puede ser aprendida por el agricultor y su familia, sólo se requiere algunas destrezas, conocer algunos principios y sobre todo deseo e interés. Con su aprendizaje se convierte en una forma de ingreso familiar.
- Los costos son módicos ya que el injerto por lo general se encuentra cercano a las comunidades rurales.
- El patrón puede ser plantado directamente en la propiedad o terreno y directamente puede realizarse el injerto.

- La técnica del injerto permite renovar árboles viejos, enfermos y en poco tiempo reinician la cosecha con mejores rendimientos.
- El productor obtiene mejores ingresos económicos por mayor producción y la venta de frutas de alta calidad con demanda y mercado asegurado.
- Facilidad para realizar las labores de cosecha y de mantenimiento de la plantación.
- Permite la elección de variedades o clones con características importantes para el mercado local y para la exportación.
- Permite reproducir variedades con calidades importantes que no tienen semillas y no se reproduce por estacas, el injerto permite su propagación.

## Herramientas o insumos necesarios



Herramientas manuales de corte



Cinta adhesiva



Plástico transparente



Piedra de afilar herramientas



Hilo de yute o rafia



Cera



Equipo de seguridad



Seleccionar el tipo de injerto

Colocar el injerto

Atar y cubrir el injerto

Retirar el ligamento y brotes fuera el injerto



### Procedimiento

1. Para hablar de injerto tenemos que saber lo que es una yema, conocida por los agricultores como "ojo". La yema es un órgano pequeño que proviene desde la semilla y da origen a nuevas hojas y esta a las ramas. La primera yema es la terminal, que controla el crecimiento de la planta. Existen las yemas axilares o laterales y las yemas florales que dan origen a las flores.
2. El injerto que se coloca en el patrón, puede ser una rama que contenga varias yemas o la misma yema, que dará origen a la nueva planta.
3. La rama para injerto contiene tres pequeñas capas: La corteza o cáscara, el cambium que da origen a las yemas, es la más fina, color blancuzco y pegajosa. La otra capa contiene la madera nueva llamada también albura. En el caso de las yemas contiene corteza y el cambium.
4. El patrón y el injerto deben tener compatibilidad o afinidad; esto significa que cuando entren en contacto las capas que contienen las células, tejidos y savias de ambas, tengan semejanzas y se acepten mutuamente.
5. La unión del patrón y el injerto debe coincidir y hacer unión perfecta para que entre en contacto el cambium del patrón con el cambium del injerto, originando un nuevo tejido de protección llamado "callo" que permitirá la formación de una nueva capa de cambium que a su vez hará posible la circulación de las savias y nutrientes.
6. Inmediatamente se realiza la unión debe ser amarrado con cinta. La cicatrización se inicia de forma natural y esto significa que el callo será reemplazado por corteza y madera nueva dando origen de la nueva planta.
7. El injerto debe protegerse para evitar la desecación, la pudrición o las infecciones por ataque de plagas o enfermedades.

### Normas y Reglas a seguir par lograr buenos resultados con el injerto.

- Escoger la época y horas del día más apropiado. En términos generales se prefieren los inicios de lluvia en primavera. Con relación a los horarios evitar las altas temperaturas.
- Se prefieren las épocas húmedas cuando el patrón están en pleno crecimiento y la corteza se despega con facilidad, evitar los períodos muy lluviosos que pueda favorecer las pudriciones.
- En la selección del injerto, si es una rama, debe ser juvenil con muchas yemas y corteza desarrollada y

tomar la parte media, bien formada. No se recomiendan las yemas que se observen que dan nacimiento a flores.

- La rama o vareta debe tener el mismo diámetro del patrón para asegurar la unión.
- Las herramientas de corte deben estar en la mejor condición, limpia y afilada para que los cortes sean apropiados y precisos.
- Si el injerto es una yema, esta debe estar sana y de un tamaño bien visible, en estado durmiente, o sea con poco grosor ni tenga abertura.
- Si el patrón es una planta ubicada en un vivero, esta debe tener una funda o bolsa con suficiente substrato para garantizar el crecimiento y desarrollo normal.
- El injerto en vivero se hace sobre patrones pequeños y a unos 20 a 30 cm preferiblemente de la base del tallo. La planta debe estar sana, bien formada con tallo fuerte y raíces bien desarrolladas.
- Si el injerto se realiza en un árbol grande el injerto puede ser más alto. La planta debe tener más de un año dependiendo de la especie, fuerte y con buen desarrollo.
- Luego de colocar el injerto se debe atar firmemente hasta cubrir toda el área de unión con una cinta adecuada a los injertos para evitar la entrada de agua o algún elemento extraño, hasta que se produzca la soldadura. Ya se están usando cintas biodegradables que son más beneficiosas a las plantas.
- En algunos casos se cubre con cera o algún compuesto adecuado las partes cercanas a la unión que pudieran quedar descubiertas luego del injerto.
- Se debe vigilar el ligamento o atadura del injerto para evitar que pueda haber estrangulamientos, heridas u otro tipo de daños al injerto.
- El ligamento o cinta será retirada cuando la yema o injerto haya brotado, se haya formado el callo o cicatrización y sea comprobado que el injerto está lo suficientemente soldado al patrón.
- Todos los retoños o brotes que nacen por debajo del injerto deben ser eliminados.
- Una vez que el injerto inicia su proceso de desarrollo, también se debe eliminar el patrón encima del injerto en el caso que aplique.
- El injerto también debe ser cuidado de los rayos solares, aves, aplicar irrigación, fertilización y control de plagas o enfermedades si es necesario.

### Tipos de injertos

Existen tres tipos principales de injertos con sus diversas variantes que son llamados en ocasiones con diferentes nombres dependiendo el país y cultura:

1. **Injerto de púas.** Es la que usa una parte o pedazo de rama con dos o más yemas que se inserta al patrón, ya sea en el tallo principal, en algunas o varias ramas o directamente en la corteza. Entre las variantes de este injerto: Hendiduras o incrustación, de corona o corteza, enchapado y el de lengüeta o inglés. Se aplica mucho en Aguacate, Mango y Cacao.
2. **Injerto de yemas.** Cuando se inserta una yema en el tallo del patrón. Puede ser de escudete y de parche. Es muy usado en los cítricos: Limón, Naranja.
3. **Injerto de aproximación.** Se aplica un método muy diferente ya que el injerto es una rama que está sujeta a la planta madre y sólo se corta cuando se logra la unión. El patrón es una planta en una bolsa, funda o maceta que se coloca al lado o en un soporte. Deben ser ramas con el mismo diámetro y se hace un corte en ambas ramas y uniendo con cinta. Cuando se compruebe la soldadura se separa la rama-injerto de la planta madre. Es un tipo de injerto muy antigua y se aplica en frutales con especies difícilmente injertables como el Zapote y Níspero. También se usa en Mango.

### Características del Patrón

- Árbol vigoroso, tronco recto y grueso.
- Buen desarrollo de raíces
- Resistencia a plagas y enfermedades.
- Adaptación a condiciones de suelo tales como: salinidad, fertilidad, textura, estructura de suelos y pendiente.
- Tolerancia a condiciones adversas de clima: Sequía, lluvias, viento y temperatura.

### Características del Injerto

- Planta madre con altos rendimientos
- Producción de frutos de excelente calidad y con gran demanda por sus propiedades de sabor, color, peso, forma y tamaño.
- Obtención de cosecha por largos períodos en fecha de alta demanda local y para exportación.
- Tolerancia a plagas y enfermedades.
- Excelente forma y porte de su copa y follaje.

### Realización de injerto relacionado con la edad de la planta y lugar

- Sobre una planta de menos de un año desarrollada en un vivero, que luego de comprobar la efectividad del injerto, al cabo de unos 2 a 3 meses; se podrá plantar de forma definitiva en el terreno.
- Sobre una planta pequeña de más de un año, plantada por semillas, en donde el injerto se realiza directamente en el terreno donde fue plantada.
- Sobre una planta adulta joven de unos de 3 a 5 años en la cual se seleccionan ramas para colocarle el injerto.
- Sobre una planta de más de 10 años a la cual por razones de edad o sanidad u otra motivo se le aplica poda de rejuvenecimiento y sobre el tronco se le aplican injerto tipo corteza o de corona. Se aplica mucho en árboles de Aguacate.

### Especies que son compatibles

La compatibilidad en la unión del injerto y patrón, significa que existe armonía y tolerancia genética, en la forma, el funcionamiento y desarrollo de los procesos biológicos. De manera que sus órganos: tallos, hojas, conductos y manera de nutrición; presentan forma y funciones muy similares; en ambas especies, permitiendo así la unión se realice como si fuera de manera natural.

La compatibilidad se da entre plantas de la misma especie y hasta en especie de diferentes familias con algunas afinidades. Aunque los casos más comunes son entre las mismas especies pero con diferentes variedades y en caso de los cítricos (limón, naranja, lima, pomelo) que son especies diferentes de la misma familia Retacea que pueden usarse unas y otras como patrón o injerto.

Tipo de unión	Patrón	Injerto	Observación
Especie y variedades iguales	Mango banilejo	Mango banilejo	Poco frecuentes
Especies iguales con variedades diferentes	Aguacate criollo	Aguacate variedad Benik, Carla, Jass o Semil 34	Muy frecuente
Especies diferentes, iguales Género y Familia	Limón Volkameriana	Limón persa	Muy frecuente en los cítricos
Especies y Género diferentes con la misma Familia	Manzana de oro	Mango	Muy poco frecuente
Especie, Género y Familia Totalmente diferentes	Níspero	Pera	Muy poco frecuente

Tabla 6. Ejemplo de especies que son compatibles

Nombre Común y Científico	Variedad Patrón	Variedad Injerto	Tipo de Injerto	Objetivos
Aguacate <i>Persea americana</i>	Aguacate criollo	Carla, Jass, Popenol, Beni	De Púa, hendidura	Frutos de calidad, mayor producción en menor tiempo y con más sanidad. Renovación de árbol.
Limón <i>Citrus aurantifolia</i>	Limón Volkameriano Lima o Limón rugoso	Limón persa	Yema	Limón de mayor tamaño, sin semillas y de mayor Producción en menor tiempo y resistente.
Mango <i>Mangifera indica</i>	Largo, Magueyito, Sumozo, Piñita Banilejo	Tommy, Banilejo, Keit, Mingolo, Gota de oro	Chapa y de Púa	Fruta más dulce, mayor producción en menor tiempo, Facilidad de cosecha. Renovación de árbol.
Cacao <i>Theobroma cacao</i>	Cacao tipo criollo, forastero y Trinitario	Clones: ICS-1, ICS-39, ICS-40, ICS-60, Híbridos	De yema y hendidura	Cacao de mejor sabor y peso. Aumento de la producción. Plantación con mejor sanidad. Renovación de arbusto.

Tabla 7. Injertos más comunes a nivel comercial que se realizan en República Dominicana



## II. IMPLEMENTACIÓN

Es la etapa más robusta, consiste en poner en marcha el proyecto y la ejecución de las diferentes actividades y técnicas para trabajar el campo, con la finalidad de regenerar ecológicamente la región y aprovechar las tierras de manera productiva. Establece ocho fichas técnicas que de manera sucesiva van desde la colocación de cercas, la preparación del terreno, organización de material vegetal, hasta la siembra de plantas o la construcción de aboneras orgánicas, considerando las características ambientales idóneas y a las especies nativas de la región para un óptimo desarrollo. La implementación es la etapa práctica donde se conjuntan la organización, la cooperación y el trabajo de las personas capacitadas para obtener resultados tangibles.



## Cercas vivas

### Objetivo

Conocer los procedimientos básicos para delimitar los bordes de una finca o sus divisiones internas por medio de cercas vivas.

### Definición

Una cerca viva consiste en plantar árboles, arbustos y/o palmas en hilera (fila) como soportes para colocar alambre de púas o liso y delimitar de esta manera una propiedad o marcar las divisiones entre parcelas según la variedad de usos de la tierra en la finca (cultivos anuales o perennes, potreros, bosques, etcétera). Puede estar formada solamente de especies leñosas o de una combinación de especies leñosas con postes muertos y debe estar compuesta, en lo posible, por especies nativas de uso múltiple para conseguir tener una cerca viva productiva.

Beneficios que ofrecen las cercas vivas: tienen larga duración, marcan los linderos de la finca, dan sombra al ganado, producen madera, producen frutos para el consumo humano, sirven como alimento para el ganado, incrementan el valor de la finca, sirven como cortafuegos, reducen la presión sobre los bosques, mantienen y mejoran los suelos, aumentan la presencia de diferentes tipos de animales silvestres y mejoran la belleza de la finca.

### Capacidades necesarias en las personas

- El establecimiento y manejo de cercas vivas requiere conocimientos y habilidades técnicas que pueden adquirirse, reforzarse o desarrollarse a través de capacitación teórica y práctica por parte de personal técnico.
- Una vez recibida la capacitación, cualquier persona involucrada en el trabajo de la finca puede participar de la construcción y mantenimiento de la cerca viva.

### Calendario de aplicación

Plantar al final de la época seca, antes de entrar las lluvias o en lugares con lluvia todo el año, en cualquier momento.

### Herramientas o insumos necesarios

Construcción



Herramientas de corte



Herramientas de construcción



Cinta para medir



Pala



Estacas



Alambre liso o alambre de púas



Engrapadora



Equipo de protección

Mantenimiento



Herramientas para poda



Herramientas de construcción



Calendario de mantenimiento



Alambre liso o alambre de púas



Equipo de protección



9



10



11

## Elegir tipo de cerca viva

## Construcción

## Manejo



### Procedimiento

1. **Elegir tipo de cerca viva.** Las cercas vivas pueden ser simples o mixtas.

Las simples son aquellas que tienen 1 ó 2 especies dominantes, manejadas bajo poda a una altura similar y las mixtas o multiestratos, tienen más de 2 especies de diferentes alturas y usos (maderables, frutales, forrajeras, medicinales, ornamentales).

Se recomiendan las mixtas ya que presentan variedad de especies y usos de los árboles, tanto para el autoconsumo como para la venta. Además, favorecen la biodiversidad en la finca pues conforman corredores biológicos que facilitan el desplazamiento de animales silvestres que viven o se refugian en estos árboles.

### 2. Construcción

#### 2.1 Materiales y preparación:

Obtener estacas rectas y sanas de 2 a 2.5 m de largo y de 5 a 15 cm de diámetro. Las estacas se cortan de árboles adultos que no se hayan podado en los últimos 12 a 24 meses, generalmente al final del periodo más seco del año y respetando las tradiciones locales respecto a la fase lunar en la cual se debe cortar y plantar estacas (se dice que es mejor hacerlo cuando la luna está en cuarto menguante).

Para estimular la acumulación de reservas en la base y facilitar un buen enraizamiento, las estacas se almacenan en posición vertical, bajo sombra, por 1 a 3 semanas antes de la plantación.

Antes de la plantación, se corta en bisel la parte apical de la estaca (a 45°) y se hace un corte recto en el extremo que echará raíces.

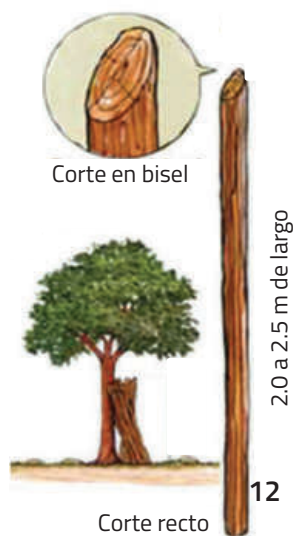


Figura 3. Obtención de estacas

#### 2.2 Plantación:

Se recomienda plantar con orientación de este a oeste y hacerlo al final de los meses más secos.

Pelar un anillo en la corteza, justo en la porción que quedará inmediatamente debajo del nivel del suelo para estimular el enraizamiento.

Se colocan postes muertos a cada 10 a 15 m y las estacas se plantan a una distancia de 2 a 5 m, enterrándolas de 20 a 40 cm. Para especies maderables, la distancia recomendada es entre 6 y 4 m. Se cubre con tierra el hoyo donde se fijó la estaca y se compacta con apisonador u otros medios.

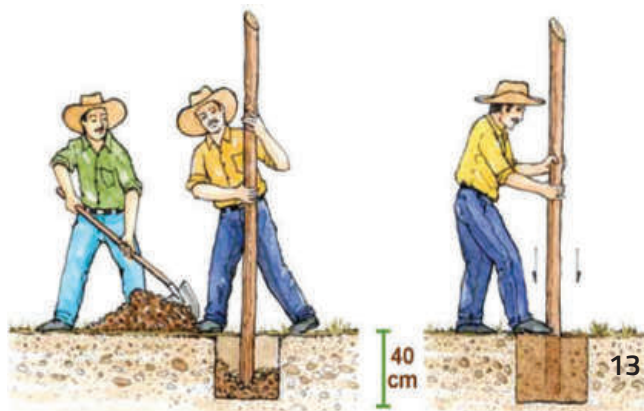


Figura 4. Colocación de estacas

Colocar de 3 a 5 hilos de alambre de púas o liso, fijándolo con grapas, 3 a 6 meses después de la plantación. Clavar las grapas en forma diagonal al sentido de las vetas de la madera, evitará que se agriete.



Figura 5. Clavado de grapas

Si ya se cuenta con una cerca muerta establecida, las estacas pueden plantarse a la misma distancia y asegurarlas al alambrado con una cuerda para mantener su verticalidad hasta el enraizamiento definitivo. El árbol debe protegerse para que el alambre no cause heridas en la corteza, así como del ramoneo del ganado.

3. **Manejo.** Las cercas simples generalmente se podan cada 2 años y tienen una alta capacidad de rebrote. Las mixtas por lo general no se podan y generan una mayor cobertura durante todo el año. Los raleos se aplican para eliminar árboles maderables cuyas copas se juntan.

# Preparación del terreno

## 22.1 Labranza convencional

### Objetivo

Obtener un terreno que ofrezca las condiciones ideales ya sea para la germinación de semillas o establecimiento de plantas trasplantadas, así como para su óptimo desarrollo a través de prácticas de labranza tradicional.

### Definición

La labranza convencional es aquella en la que predomina la utilización de herramientas para remover el suelo a cierta profundidad, empleando tracción animal o tracción mecánica para aflojar, airear y mezclar el suelo, facilitando el ingreso de agua, la aplicación de nutrientes y la reducción de plagas y malezas. Sin embargo, también incide en la rápida reducción de cobertura de la superficie, acelera procesos de degradación de la materia orgánica y puede aumentar los riesgos de erosión. Se divide en dos etapas: labranza primaria o preparación profunda del terreno y labranza secundaria o preparación superficial del terreno.

### Capacidades necesarias en las personas

Algunas actividades pueden requerir de capacitación teórica y práctica por parte de personal especializado.

- Capacidad para desempeñar trabajo físico duro y bajo todo tipo de clima.

- Habilidades prácticas para desempeñar distintos tipos de tareas.
- Capacidad de utilizar el equipo y de realizar algunas reparaciones menores.
- Capacidad de planificar y trabajar en equipo.
- Capacidad de trabajar sin supervisión y de pasar mucho tiempo solo.
- Actitud responsable para manejar equipos e insumos.
- Capacidad de mantener un registro cuidadoso.
- Conciencia de la importancia de la salud y seguridad en el trabajo.
- Respetar el medio natural.

### Calendario de aplicación

Se recomienda preparar el terreno durante los meses secos, un mes antes de las lluvias y de la siembra o trasplantes.

### Herramientas o insumos necesarios



Maquinaria y diferentes arados de uso mecánico



Arado de tracción animal



Herramientas manuales de labranza  
Palas, azadón, rastrillo



Herramientas manuales de corte



Equipo de seguridad



Plástico transparente



Pulverizadora de mano



Implementos para humedecer el terreno

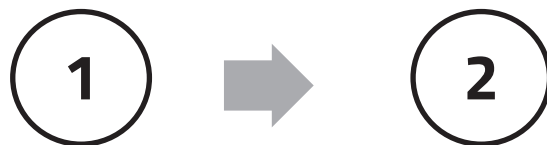


Residuos vegetales o estiércol



## Preparación profunda del terreno

## Preparación superficial del terreno



### Procedimiento

**1. Preparación profunda del terreno.** Se realiza mediante un arado subsolador, herramienta que permite remover y soltar el suelo por debajo de la capa arable (profundidades mayores a 30 centímetros), rompiendo la capa endurecida del subsuelo denominada "suela de labor" o "pie de arado", favoreciendo con ello la penetración de raíces y la infiltración del agua.

El subsolado debe realizarse en suelos ligeramente húmedos para romper eficazmente las capas y provocar el agrietamiento y esponjamiento del terreno. Si el suelo está seco o demasiado húmedo, no es productivo subsolar.

Es recomendable que el peso de la maquinaria que se utilice y sus implementos, graviten lo menos posible sobre el terreno, usando neumáticos anchos con presiones bajas. Si se determina necesario hacer preparación profunda del terreno, deberán utilizarse arados o aperos que no revuelvan ni volteen el suelo.

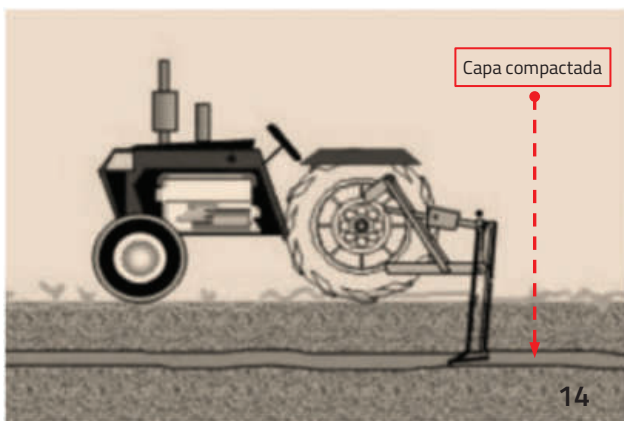


Figura 6. Profundidad adecuada de trabajo del subsolador, actuando sobre la "suela de labor" o "pie de arado".

La preparación profunda implica el uso intensivo de implementos que pueden ocasionar erosión por viento y por escorrentías debido a la roturación excesiva. Además, se trata de una labor costosa que necesita una gran potencia tractora y mucho tiempo, por lo cual generalmente se abandona esta práctica en beneficio de otras labores más superficiales y menos costosas que consiguen efectos similares.



Figura 7. Los aperos agrícolas son herramientas o máquinas que se acoplan a los tractores gracias a un sistema de enganche.

**2. Preparación superficial del terreno.** Cuando no existen problemas de compactación profunda se recomienda realizar únicamente la preparación superficial del terreno.

Los trabajos que se realizan en superficie son:

- Descompactar la capa más afectada por las raíces. Soltar y remover el suelo para favorecer la circulación del agua y gases en la zona arable del suelo (20-30 cm)
- Mezclar en la primera capa el rastrojo con el fin de facilitar la siembra o trasplante y mejorar el rendimiento del campo sin necesidad de quemar las tierras.
- Homogeneizar la capa más superficial del suelo. Generar condiciones óptimas de mullimiento del suelo.
- Nivelar el terreno. Remover la tierra con la horquilla y nivelarla con el rastrillo.

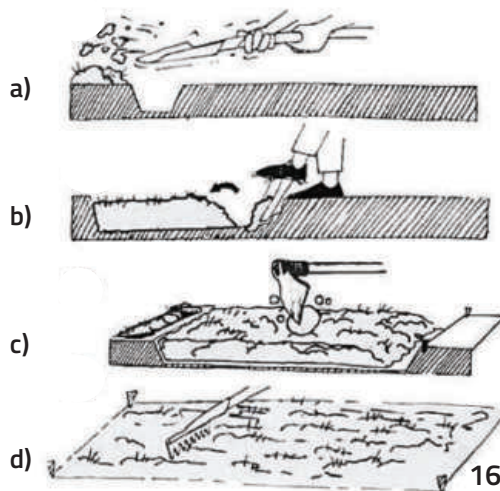


Figura 8. Primeros pasos labranza superficial

e) Surcado

Consiste en formar bordos paralelos de tierra dentro de un lote, espaciados a una misma distancia, donde se siembra la semilla o material vegetativo. Esta labor es realizada con las surcadoras.

Control ecológico de plagas y malas hierbas del suelo.

El control y eliminación de las malezas que compiten con el cultivo y de aquellos insectos que constituyen plagas, puede hacerse por medio de opciones tecnológicas que no causen un impacto adverso en el ecosistema agrícola, por ejemplo, la solarización y biofumigación del suelo, las cuales también ayudan a mejorar la fertilidad del suelo de manera sustentable.

Solarización del suelo: se refiere a la desinfección del suelo por medio del calor generado por la energía solar capturada o un proceso hidrotérmico que tiene lugar en el suelo húmedo el cual es cubierto por una película plástica y expuesto a la luz solar.

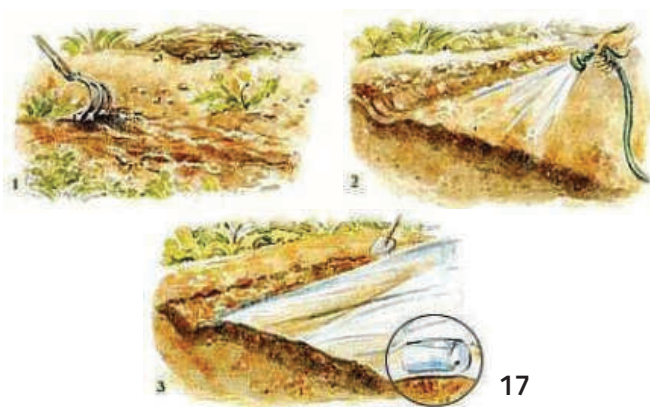


Figura 9. Preparación del suelo para aplicar técnica de solarización



Figura 10. Solarización del suelo mediante cubiertas plásticas

3. **Biofumigación del suelo.** Cuando en el proceso de solarización se incorporan de manera homogénea al suelo compuestos originados naturalmente de la descomposición de residuos orgánicos, como distintos tipos de estiércoles y residuos de cultivos, se habla de una técnica de biofumigación.



Figura 11. En la biofumigación se incorporan residuos orgánicos a una profundidad de 15 a 20 cm

Parte importante de la preparación superficial de suelos, es conocer mediante análisis químicos, aspectos como el pH, fertilidad, niveles de materia orgánica, niveles de nutrimentos y características físicas como pedregosidad, textura, densidad, etc. y a partir de estos datos, con apoyo de especialistas, realizar los cálculos que permitan corregir los desequilibrios y carencias de elementos previo a la plantación, a una profundidad no superior a los 30 cm.

En este sentido, tanto las preocupaciones medio ambientales, como los posibles riesgos para la salud y una reducción en la aceptación por parte de los consumidores y el aumento de productos orgánicos en el mercado, han presionado para aplicar alternativas de tratamientos que no sean químicos.

Por último, es primordial señalar que cualquier tarea de labranza que se realice en suelos con pendiente, debe regirse por la orientación de las curvas de nivel o el sentido de la menor pendiente y ejecutar las obras de conservación de suelo y agua necesarias previo a la preparación del terreno

## Preparación del terreno para plantaciones forestales.

Se compone de dos actividades principales que permitirán obtener un terreno limpio para que las plantas puedan establecerse y crecer adecuadamente, además de facilitar las labores de plantación.

### 1. Limpieza del terreno

Considera las labores de roce y tratamiento de desechos.

- a) La limpia o roce consiste en eliminar la vegetación principalmente arbórea y arbustiva que existe en el lugar donde se realizará la plantación y que pueda causar algún riesgo en la sobrevivencia y desarrollo de las plantas, junto con entorpecer las labores de plantación. Existen dos tipos de roce; manual y mecanizado. El uso de uno u otro dependerá de la topografía del lugar y del costo asociado a cada uno.

El roce es muy importante para poder mantener zonas aisladas del fuego, pues se mantienen libres de vegetación muy combustible en épocas de sequía, como son las gramíneas y las pequeñas hierbas.

Al realizar el roce del terreno se debe evitar la eliminación de vegetación nativa, cuando constituya bosque o esté protegiendo cursos de agua. También se recomienda no remover la hojarasca del piso ni el suelo mineral durante esta labor y así mismo, se debe procurar mantener la vegetación en áreas de protección de cauces y quebradas, para evitar procesos erosivos de mayor efecto.

- b) El tratamiento de desechos se encarga de ordenar y eliminar los desechos generados por el roce. En terrenos con pendiente, se sugiere ordenar los desechos en fajas y en el sentido de las curvas de nivel. En sitios planos las fajas deben disponerse en sentido contrario a la dirección de los vientos más comunes en la zona. En caso de existir cárcavas en el sitio, se recomienda favorecer el depósito de los desechos en estas áreas.

No se deben utilizar quemas para la eliminación de desechos en especial en zonas frágiles, con pendientes pronunciadas o cercanas a áreas de protección.

La segunda actividad consiste en utilizar maquinaria para triturar los desechos, que se pueden depositar sobre el suelo conformando una cubierta orgánica, reduciendo la capacidad combustible de la vegetación.

### 2. Preparación del suelo

Se realiza con el fin de lograr mayor retención de agua y nutrientes para las plantas, favorecer el desarrollo de las raíces, controlar malezas, mejorar los rendimientos de plantación y en terrenos con pendiente, para ayudar a evitar la erosión. Se puede realizar en forma manual, con animales y en forma mecanizada, lo cual dependerá de la topografía, del tipo de roce realizado, de la factibilidad de introducir maquinarias y del uso anterior del suelo.

- a) Apertura de casillas o ahoyado

Se realiza principalmente en terrenos con pendientes entre 30 y 50 % y consiste en abrir casillas de plantación con palas plantadoras u otras herramientas manuales en cubos de 40 cm de lado, dejando bien mullido el suelo y libre de malezas. En el caso de preparación mecanizada, se puede utilizar excavadora para remover el suelo en una superficie de 40 a 50 cm por lado y una profundidad de 60 cm. El número de casillas a realizar dependerá exclusivamente de la densidad de plantación.

Para zonas montañosas se recomienda la preparación manual mediante la confección de terrazas individuales de unos 0.6 a 1.2 m de diámetro.

- b) Preparación en surcos.

El método más aconsejable de preparación del suelo en zonas donde no se puede introducir maquinaria es la confección de surcos mediante la utilización de un arado tirado por caballos o bueyes. Consiste en confeccionar surcos en curvas a nivel, haciendo dos a tres pasadas por la línea del surco para darle profundidad y formar un camellón en la parte inferior del surco.

- c) Subsolado.

Se realiza igual que la técnica descrita en la Labranza convencional, paso 1. Preparación profunda del terreno. En terrenos con topografía moderadamente plana y hasta 30% de pendiente, se puede realizar subsolado con tractor oruga, bulldozer o tractor agrícola de doble tracción sobre la línea de plantación, alcanzando una profundidad ideal de 70 cm y no inferior a 40 cm.

En cualquiera de los casos, la preparación del terreno ya sea con fines productivos o de reforestación, es deseable que se efectúe en curvas de nivel independientemente de la técnica que se utilice, sobre todo cuando la plantación se establece en terrenos con pendiente, así se favorece la captación de agua de lluvia, se optimiza el uso del agua y hay menor pérdida de suelo.

## 22.2 Labranza mínima y Labranza cero

### Objetivo

Aplicar prácticas agronómicas que alteren lo menos posible la composición, estructura y biodiversidad del suelo propiciando condiciones óptimas en el terreno tanto para la germinación de semillas como para el establecimiento de plantas trasplantadas.

### Definición

Son sistemas de labranza muy similares en los cuales la tierra se labra muy poco o no se labra antes de la siembra. Son sistemas sostenibles, alternativos al convencional, que utilizan la capacidad de producción del suelo a través del uso racional de insumos. Sus ventajas son: reducción de la erosión, incremento de materia orgánica en las capas superficiales, disminución de la pérdida de humedad, incremento de la fertilidad natural, reducción de los costos de producción, reducción de mano de obra y los cultivos pueden ser sembrados enseguida de que el cultivo anterior haya sido cosechado.

### Capacidades necesarias en las personas

- Capacidad para desempeñar trabajo físico duro y bajo todo tipo de clima.
- Habilidades prácticas para desempeñar distintos tipos de tareas.
- Capacidad de utilizar herramientas y de realizar algunas reparaciones menores.

- Capacidad de trabajar sin supervisión y de pasar mucho tiempo solo.
- Actitud responsable.
- Capacidad de mantener un registro cuidadoso.
- Conciencia de la importancia de la salud y seguridad en el trabajo.
- Capacidad de planificar y trabajar en equipo.
- Respetar el medio natural

Al ser formas más precisas de agricultura, se requiere aprender y ejecutar nuevas técnicas que no siempre son compatibles con los conocimientos existentes para la labranza convencional.

### Calendario de aplicación

Se recomienda 20 días antes de la plantación, para permitir la incorporación de materia orgánica (restos de cosecha) al suelo.

### Herramientas o insumos necesarios



Maquinaria y diferentes arados de uso mecánico



Arado de tracción animal



Herramientas manuales de corte; machete, guadaña



Herramienta mecánica de corte; motoguadaña



Herramientas manuales de labranza: palas, azadón, rastrillo



Pulverizadora de mano



Equipo de seguridad



## LABRANZA MÍNIMA



## LABRANZA CERO

Combate de plagas y malezas



La **labranza mínima o reducida** es todo aquel sistema de laboreo que disminuya el número de pasadas de la maquinaria agrícola sobre el terreno sin afectar la buena producción del cultivo. Pretende no interferir en los procesos naturales que se desarrollan en el suelo, removiendo y aflojando la tierra sólo donde se va a sembrar para alterar lo menos posible su composición, estructura y biodiversidad.

### Procedimientos básicos

#### 1. Uso de maquinaria y/o herramienta especializada.

El desarrollo de equipo de campo con versatilidad para preparar al mismo tiempo la cama de siembra y aplicar productos como fertilizantes, herbicidas o insecticidas (naturales) en una sola operación, representa la oportunidad de eliminar viajes innecesarios sobre el campo. Se logra colocando 2 o más tipos de arado acoplados en línea o en "tandem".

#### 2. Uso de rastrojo y cultivos de cobertura.

Busca mejorar el rendimiento del campo sin necesidad de quemar las tierras aprovechando los nutrientes naturales del rastrojo. Consiste en dejar esparcidos sobre el terreno los residuos de la cosecha y la totalidad de los desechos de las limpiezas realizadas antes de sembrar y durante el desarrollo del cultivo, los cuales al descomponerse, se convierten en materia orgánica que mejora el terreno donde se cultiva. También se pueden utilizar cultivos de crecimiento rápido como leguminosas, que cubran en corto tiempo las malezas y además aporten nutrientes con su rastrojo.

#### 3. Manejo integrado de plagas y malezas.

La eliminación de la maleza se realiza para facilitar el establecimiento de los árboles y cultivos y asegurar su crecimiento y disminuir la competencia. Dependiendo del tipo de vegetación existente, de la pedregosidad y de la topografía del lugar, se puede desmalezar a mano o con guadaña mecánica, sin utilizar agroquímicos. Las malezas deberán extraerse antes de entrar en floración para evitar que las semillas se dispersen dentro del cultivo.

Para romper el ciclo de reproducción de las plagas, es conveniente combinar el manejo del rastrojo y la rotación de cultivos, esta última entendida como la sucesión de cultivos diferentes en ciclos continuos sobre un mismo terreno.

La **labranza cero o siembra directa** es una técnica que permite la siembra del cultivo sin ninguna labor de preparación del suelo. Para implementar su uso se requieren suelos con buenas condiciones físicas, químicas, biológicas y libres de malezas nocivas.

Consiste en no realizar movimiento alguno de suelo, ni eliminar el rastrojo que lo cubre. En caso de haber presencia de malezas nocivas, el uso de herbicidas en este tipo de labranza es mayor que en otros debido a que es necesario aplicarlos para controlar la maleza presente y la que pueda germinar después, sin embargo, se espera que al utilizar la no labranza en años sucesivos, la cantidad de herbicidas disminuya después de tres ciclos agrícolas hasta llegar a cero. Aún así, lo mejor será utilizar herbicidas de baja toxicidad y corta permanencia en el ambiente.

En la labranza cero no es posible la aplicación de abonos o pesticidas que requieran una incorporación pre siembra al suelo, por lo que deben aplicarse otras estrategias y formulaciones. De manera general se recomienda tanto para fertilizar, como para el control de plagas y malezas, buscar alternativas naturales al uso de agroquímicos con ayuda de profesionales y técnicos expertos, en el conocimiento de este sistema.



Figura 12. Retiro manual de maleza. Se eliminan únicamente las plantas que compitan con el cultivo.



# Conservación de suelo

La conservación de suelos son todas las actividades, técnicas y medidas que incorporan prácticas de protección que tienen la finalidad de hacer un uso racional del suelo, a través de la prevención o reducción de la erosión del suelo, conservación del drenaje, mejoramiento de la capacidad productiva y la fertilidad del suelo.

Entre los efectos de la degradación de los suelos se pueden citar: La disminución de la fertilidad del suelo, aumento de la acidez, salinidad y alcalinización, deterioro de la estructura, compactación del suelo, erosión hídrica y eólica acelerada, pérdida de la materia orgánica y de biodiversidad.

Las consecuencias para el productor del campo son muy notorias al disminuir la productividad en las cosechas obteniendo menores ingresos y desmotivación; por lo tanto, a nivel de las áreas campesinas se ha comprobado que ha aumentado la pobreza rural y la mitigación del campo a las ciudades.

Las prácticas de conservación de suelo tienen como objetivo facilitar conocimientos básicos a productores/as y sobre todo que sean fácil de aplicar y los costos sean los más módicos posibles. Combinan técnicas agronómicas y culturales con obras estructurales que logren los objetivos de:

1. Controlar la erosión para evitar la pérdida de suelo por el arrastre provocado por la lluvia y el viento. Son incontables la cantidad de toneladas de suelo que son arrastrados por los ríos y arroyos. Las practicas persiguen disminuir la velocidad del agua de escorrentía.
2. Aprovechar mejor el agua, aumentando la infiltración del agua en el suelo.
3. Aumentar la fertilidad del suelo y por ende prevenir las plagas y enfermedades o en su defecto lograr mayor resistencia del cultivo.
4. Mejorar los rendimientos de las cosechas de los productores, al aumentar la productividad se obtienen mejores ingresos para el productor.

Para que se logren los objetivos planteados las técnicas y prácticas de conservación aplicadas en una finca, deben reunir los siguientes principios:

- Proteger la superficie del suelo. Una cobertura vegetal protege al suelo contra el golpe de las gotas de lluvia y el arrastre del agua de escorrentía. También aumentar

la infiltración de agua en el suelo.

- Reducir la longitud de la pendiente. Las barreras vivas o muertas por ejemplo cortan parte de la pendiente y por ende reducen esta longitud, permitiendo aumentar la infiltración de agua y reduciendo la erosión.
- Disminuir la inclinación de la pendiente. Las terrazas de banco y las individuales reducen la inclinación al formar una plataforma casi plana.
- Incorporar material orgánico. Al existir vegetación en el suelo si se incorpora al suelo esto y con su descomposición se obtiene el humus que ayuda a mejorar las condiciones de humedad, textura y estructura del suelo.

Existen varias prácticas y técnicas de conservación de suelos. Seleccionamos las más fáciles de aplicar y las que requieren menor costo para el productor de la zona. Mencionamos primero las técnicas agronómicas a diferencia de las obras estructurales que requieren de movimiento de tierra ciertas destrezas para su construcción.

No	Tipo de Estructura	Tipo de pendiente		
		Suave	Moderada	Fuerte
		Hasta 15 %	15-30 %	30-50 %
1	Barreras vivas	15-30 metros	10-15 metros	04-10 metros
2	Barreras muertas	10-20 metros	06-10 metros	04-06 metros
3	Zanjas de laderas	10-20 metros	08-10 metros	06-08 metros

**Tabla 8.** Distancias entre las estructuras de conservación de suelos según la pendiente.



# Técnicas agronómicas

## 23.1 Rotación de cultivos

### Objetivo

Combinar en una misma finca cultivos de diferentes familias y al concluir la cosecha hacer la rotación y nunca hacer rotación con cultivos de una misma familia.

### Definición

El método consiste en cambiar el lugar de plantación de los cultivos en cada siembra, es decir no plantar en el mismo lugar el mismo cultivo año tras año.

### Ventajas

Con este sistema se evita que el suelo se agote en término de su nutrición ya que cada cultivo tiene necesidades de nutrición diferente. El monocultivo, o sea repetir el mismo cultivo cada año empobrece el suelo ya que tiene las mismas necesidades nutricionales.

### Capacidades necesarias en las personas

- Conocimiento de las familias que corresponden los cultivos.
- Conocer de las estructuras vegetativas (tipo de raíz, tubérculo, frutos, hojas, etc.) de los cultivos que aplicará la técnica.
- Conocer de la forma o método de la cosecha y los movimientos de tierra que es necesario.

- Saber de los tipos de ataques de plagas y enfermedades más comunes de ambos cultivos, que debe ser diferente.
- Conocer el ciclo o período del cultivo. Se prefiere que los ciclos o período, sobre todo de los cultivos que se alternan deben los mas similares posibles.

### Calendario de aplicación

Si es cultivo de secano, regularmente las plantaciones se realizan durante los meses Abril-Mayo. Si se dispone de riego las fechas son variables.

### Herramientas o insumos necesarios



Cinta métrica



Cuerda



Estacas



Equipo de seguridad



### Procedimiento

Para este sistema se dividen las áreas por tipos de cultivo y se organizan las cosechas de tal forma que cambien de lugar año tras año de acuerdo a la rotación que previamente se hizo la clasificación. El procedimiento a seguir es el siguiente:

1. Primeramente se hace una planificación haciendo una división del terreno a plantar.
2. Dependiendo del tamaño de la finca se plantarán la cantidad de cultivos de forma alterna.
3. La alternabilidad atenderá a la clasificación de cada cultivo por ser familias diferentes y la forma de su estructura vegetativa.
4. Luego de la cosecha se plantará en cada área de terreno el cultivo diferente atendiendo también a la diferencia de las familias y su estructura vegetativa.
5. Un ejemplo de alternabilidad y rotación: una leguminosa como Habichuelas (*Phaseolus vulgaris*) con

una gramínea como el maíz (*Zea mays*), o una Amarillaceae como la cebolla (*Allium cepa*) con una Cucurbitaceae como la Auyama (*Cucurbita pepo*).

### Dónde se aplican

En terrenos dedicados a los cultivos menores o con riego.

## 23.2 Cultivo a curvas de nivel

### Objetivo

Reducir los niveles de erosión formando una barrera que disminuye la velocidad de las aguas de lluvia y los vientos. Aumentar la infiltración de las aguas en el terreno aumentando la humedad del suelo.

### Definición

También se le llama siembra o cultivo a contorno. Una curva de nivel es un trazado de una línea perpendicular o en contra de la pendiente, en la cual todos los puntos quedan alineados al mismo nivel. La técnica consiste en realizar la plantación del cultivo en hileras siguiendo las curvas de nivel. Así cada surco o hilera de plantas o árboles forma una especie de obstáculo o barrera al agua de escorrentía, evitando que adquiera velocidad y fuerza necesaria para generar arrastre o erosión al suelo.

### Ventajas

- La construcción de esta obra de conservación de suelos es importante porque controla problemas de erosión provocadas por el viento, lluvia y manejo inadecuado del terreno.
- Sirve para riego y/o drenaje.
- Mantiene la fertilidad del suelo, ya que el suelo se lava muy poco.
- Es de fácil manejo y de bajo costo.

- Su construcción se realiza con facilidad.

### Capacidades necesarias en las personas

- Conocer sobre el uso del nivel tipo A o nivel de caballete.
- Saber lo que es un triángulo con iguales lados para el trazado a tres bolillos
- Mínimo conocimiento de matemáticas o de números, saber lo que es un metro de medida y longitud.

### Calendario de aplicación

Realizar los trazados con tiempo suficiente previo a las plantaciones.

### Herramientas o insumos necesarios



Cinta métrica



Cuerda



Equipo de seguridad



Estacas

### Procedimiento

1. Primero se traza una línea guía a favor de la pendiente desde la parte más alta hasta el punto más bajo.
2. Marcar los puntos de distancia entre las curvas, que dependerá de la pendiente. Como regla general a mayor pendiente menores distancias.
3. Trazado de los puntos de nivel, que puede ser desde el centro del terreno que servirá de modelo.
4. Si la plantación son árboles perennes se prefiere que se realice a tres bolillos, que son trazados en forma de triángulo en donde los lados tienen igual longitud y donde se unen los puntos (vértices) se coloca el árbol.

### Condiciones para su uso y recomendaciones

- Realizar las curvas a nivel se lleva su tiempo, ya que hay que tener cuidado que la curva se haga correctamente.
- Se requiere que el terreno se encuentre bien preparado.
- Utiliza gran cantidad de estacas, para la formación de la obra.

- Luego estas estacas pueden ser utilizadas para algunas otras labores diarias.
- Se recomienda su establecimiento en terrenos con pendientes, y para siembras de cualquier cultivo.
- Es importante reconocer que en pendientes mayores al 12 %, generalmente, esta práctica por sí sola no controla los efectos de la erosión y deberán utilizarse otras prácticas de conservación de suelos como las zanjas de laderas, terrazas, de acuerdo a la disponibilidad de material, tipo de suelo y mano de obra.

### Dónde se construye

- En terrenos con pendientes que por el arrastre de las aguas de lluvias provoca erosión.
- En terrenos con poca cobertura en donde se plantará cultivos menores o árboles perennes.

# Estructuras de conservación de suelos

## 24.1 Barreras vivas

### Objetivo

Disminuir la erosión por los embates de la lluvia y el viento en suelos de laderas, el aumento de la infiltración del agua en lugares en donde el suelo es poco permeable. Disminución del ataque de plagas y enfermedades al crear barrera de propagación y en ocasiones enemigos naturales.

### Definición

Las barreras vivas o vegetativas son arbustos o gramíneas plantadas a curvas de nivel en un terreno de pendiente con la finalidad de retrasar o disminuir los efectos del arrastre del agua de lluvia o viento sobre el suelo hacia debajo de la pendiente.

### Ventajas

- Sirve de barrera física para el control de la erosión
- Permite una mejor humedad en el suelo al favorecer la infiltración al suelo
- Contribuye al manejo integrado de plagas
- Protege al cultivo contra las plagas y acción del viento

### Capacidades necesarias en las personas

- Conocimiento de la herbácea o arbusto que se plantará como barrera viva.
- Saber como se usa el nivel tipo A, o de caballete.
- Conocimiento mínimo de matemática o números.

- Saber lo que es un metro como medida y para las longitudes.

### Calendario de aplicación

Se recomienda disponer las barreras vivas plantadas por lo menos un mes antes de las plantaciones de cultivo.

### Herramientas o insumos necesarios



Nivel topo A



Cinta métrica



Cuerda



Pico y pala



Estacas



Equipo de seguridad

### Procedimiento

1. Se deben trazar los puntos en el terreno a curvas de nivel.
2. La distancia de las curvas está relacionada a la pendiente, a mayor pendiente menor distancias
3. El espacio o plataforma de 60 cm debe quedar plano o preferible con mínima pendiente invertida
4. Plantar las barreras por lo menos un mes antes que el cultivo con el terreno húmedo
5. Las barreras se realizan desde la zona más alta hasta la más baja

cubierto. En el caso de las gramíneas de 2 a 4 plantas a 20 cm de distancia

- Que la especie sea de doble propósito sea como cultivo o para alimento de ganado o planta aromática.
- Que la especie sea de rápido crecimiento y sea resistente al ataque de plagas y enfermedades, a la sequía o lluvias excesivas
- Realizar poda para evitar la diseminación de semillas y pueda convertirse en invasiva de su terreno.

### Dónde se construye

En terrenos con pendiente y erosión acelerada por los arrastres de lluvia y el viento.

### Condiciones para su establecimiento

- La plataforma debe tener un ancho mínimo de 60 cm y plantar plantas suficientes que el cultivo quede bien

## 24.2 Barreras muertas

### Objetivo

Disminuir la erosión por los embates de la lluvia y el viento en suelos de laderas, el aumento de la infiltración del agua en lugares en donde el suelo es poco permeable. Disminución del ataque de plagas y enfermedades al crear barrera de propagación y en ocasiones enemigos naturales.

### Definición

Son prácticas que se construyen con materiales inertes o muertos, entre los que citamos: piedras, tierra, troncos y ramas de árboles. Consiste en la realización de un muro a una altura de más de 40 cm a curvas de nivel.

### Ventajas

- Se protege el suelo contra la erosión.
- El terreno se mantiene con mayor fertilidad.
- Se realiza una limpieza del terreno al recoger troncos, ramas y piedras.
- Son fáciles de construir
- Puede ser realizado por la familia en sus momentos de pocas labores productivas.

### Capacidades necesarias en las personas

- Saber como se usa el nivel tipo A, o de caballete.
- Conocimiento mínimo de matemática o números.
- Saber lo que es un metro como medida y para las longitudes.

### Calendario de aplicación

Realización de las prácticas y siembra de la herbácea de protección por lo menos un mes antes de la plantación del cultivo o árboles.

### Herramientas o insumos necesarios



Nivel topo A



Cinta métrica



Troncos



Pico y pala



Carretilla



Piedra



Sustrato



Equipo de seguridad

### Procedimiento

1. Limpieza del terreno para tener mayor facilidad en la observación y movilidad.
2. Trazar la línea maestra de curva de nivel que puede ser desde el centro del terreno.
3. Inicio de marcar las líneas con una distancia vertical que dependerá de la pendiente, como regla general las líneas a una distancia de alrededor de 1.20 metros de altura.
4. Abertura de una zanja para colocar las piedras y materiales inertes: ancho de 40 cm y profundidad de 10 cm.
5. Colocación de las piedras y material inerte a una altura mínima de 40 cm. Las piedras deben ser bien colocadas y amarradas que evite su derrumbe.
6. Reforzar con la plantación de gramíneas (pastos) arbustos y árboles a distancias de 20 cm en la parte superior del muro.

### Dónde se construye

Se construyen en terrenos donde existen pendientes que provocan erosión acelerada y en áreas donde existen presencia de piedras, troncos u otro material inerte.

## 24.3 Terrazas individuales

### Objetivo

Disminuir los arrastres del suelo provocados por el agua de lluvia o viento, alrededor donde se planta el árbol. Aumentar la infiltración en el área de la plataforma. Mejor aprovechamiento y nutrición del árbol plantado reduciendo la pérdida por escorrentía.

### Definición

Las terrazas individuales son pequeñas plataformas redondas, semicirculares o cuadradas de aproximadamente 1.5 metros de diámetro trazadas a tresbolillo, en cuyo centro se siembran normalmente árboles frutales, arbustos u otros cultivos perennes.

### Ventajas

- Se adaptan a cualquier tipo de árbol o arbusto.
- Se adecúan a terrenos de pendientes hasta de 50%.
- La práctica y esfuerzo es bien focalizado para provecho del árbol.
- El anclaje de las raíces del árbol se especializa como si el terreno es plano.
- Se garantiza la conservación e infiltración de agua en la pequeña área.
- Se facilitan las labores de mantenimiento del árbol (eliminación de hierbas, fertilización, riego y control de plagas y enfermedades).

- Son prácticas que permanecen por largo tiempo.

### Capacidades necesarias en las personas

- Mínimos conocimientos en matemáticas para reconocer la medición de un metro.
- Conocimientos mínimos en geometría para saber construir el nivel de plataforma.
- Saber sobre los materiales a usar (piedras) para estabilizar la plataforma.

### Calendario de aplicación

Sólo se toma en cuenta realizar la plataforma antes de plantar el árbol o arbusto.

### Herramientas o insumos necesarios



Nivel topo A



Carretilla



Pico y pala



Piedra



Estacas



Equipo de seguridad

### Procedimiento

1. En terrenos de ladera el primer paso es el trazado de las curvas de nivel.
2. Se marcan las terrazas a tres bolillos, de tal manera que quedan como un triángulo en donde cada vértice será un árbol plantado
3. Del centro donde se planta el árbol a unos 60 a 90 cm se da un corte de forma cilíndrica o cuadrada en la pendiente.
4. La tierra cortada se rellena en la parte baja, de forma compacta hasta lograr la plataforma con una ligera pendiente. La forma de la plataforma es una media luna.
5. La base de la plataforma se debe reforzar con piedras y/o colocación de estacas para compactar y garantizar la resistencia.
6. La terraza individual se puede combinar con barreras vivas y/o barreras muertas.

### Donde se prefiere la construcción

- En suelos profundos con más de 60 cm de horizonte A, debido al corte profundo que se hará.
- Se prefiere en zonas secas, pero si la zona es lluviosa se deberá hacer un desagüe para evitar arrastres.
- Se recomienda en suelos francos y arcillosos. Los menos recomendados son los arenosos por su poca estabilidad, si es muy necesario se debe reforzar con barreras de conservación.
- Si el suelo es pedregoso, se aprovechan las piedras para reforzar la base de la plataforma.

## 24.4 Zanjas de laderas

### Objetivo

Disminuir la erosión y arrastres de las aguas de escorrentía. Disminuir la velocidad de las aguas. Redireccionar las aguas a un desagüe para evitar las cárcavas y surcos dentro del terreno.

### Definición

Son canales de desviación de forma trapezoidal que se construyen de manera transversal a la pendiente con la finalidad de recoger las aguas de escorrentía y evitar arrastres del suelo.

### Ventajas

- Se recogen las aguas en exceso dentro del terreno.
- Corta la velocidad de las aguas, evitando aceleración de las aguas e inminente erosión.
- Pueden ser construidas con arado de bueyes o caballo para disminuir costos.

### Capacidades necesarias en las personas

- Saber usar el nivel tipo A o de Caballete.
- Mínimo conocimiento de geometría para reconocer lo que es un trapecio, que es la forma de la zanja
- Saber aplicar el desnivel de la zanja.
- Mínimos conocimientos de matemáticas para hacer las medidas en la unidad de metro.

### Calendario de aplicación

Como regla general realizar las prácticas por lo menos un mes antes de realizar las plantaciones.

### Herramientas o insumos necesarios



Nivel topo A



Cuerda



Troncos



Pico y pala



Arado de tracción animal



Cinta métrica



Equipo de seguridad

### Procedimiento

1. El primer paso es la limpieza del área donde se va a construir la zanja.
2. Trazar los puntos a curva de nivel.
3. Se recomienda que la forma de la zanja sea trapezoidal, teniendo en la parte superior una longitud más ancha y un talud inclinado.
4. Se aconseja para evitar saturación de la zanja que tenga una inclinación de un 1% hacia el lugar de desagüe.
5. La profundidad de la zanja depende de los niveles de lluvia, aunque como regla general debe tener un mínimo de 40-50 cm
6. Se recomiendan combinar con otras obras de conservación de suelos como las barreras vivas.
7. Las zanjas requieren de labores de mantenimiento para asegurar su eficiencia.
8. Las distancias entre zanjas dependerán de la pendiente.

9. Siempre serán construidas desde las zonas más altas del terreno.

### Donde se construyen

- En áreas o zonas donde existen altas precipitaciones, mayor a los 1,800 mm por año.
- En suelos poco permeables como los arcillosos
- En terrenos con poca cobertura y altos niveles de erosión.
- En áreas con pendiente de más de un 20%



# Construcción, uso y manejo del nivel tipo A

## Objetivo

Disponer de una herramienta eficaz, de fácil manejo y uso diverso y conocer cómo se construye esta herramienta de trabajo rural.

## Definición

Es una herramienta de uso variado en terreno con pendiente, con el cual se puede construir obras de conservación de suelos; su nombre deriva porque tiene la forma de una "A" mayúscula. Puede ser usado por personas de la comunidad y nos permite trazar curvas de nivel en el terreno y conocer la pendiente o desnivel de los suelos.

## Ventajas

- Su manejo es sencillo para las personas de la comunidad.
- Se construye con materiales de fácil acceso en el campo.
- El costo es barato.
- Tiene uso muy variado y eficiente
- Es la herramienta imprescindible para las obras de conservación de suelos.
- Con este equipo podemos marcar nivel y desnivel en el terreno.

## Capacidades necesarias en las personas

- Tener mínimos conocimientos de matemáticas para realizar cálculos de sumas, multiplicación y división.
- Saber de medidas usando la unidad metro y centímetro.
- Conocimiento mínimo de geometría sobre todo para cálculo de nivel y desnivel.

## Calendario de aplicación

Disponer de esta herramienta con tiempo suficiente de más de un mes para la realización de las prácticas de conservación y luego las plantaciones del o los cultivos seleccionados.

## Herramientas o insumos necesarios



Machete



serrucho



Botella



Cinta para medir



Cuerda



Martillo



Clavos



Estacas



Piedra



Libreta y marcador



2 varas o palos rectos y fuertes de 2.0 metros de largo y 5 cm de diámetro.



1 vara o palo recto de 1.20 metros de largo y 5 cm de diámetro.



Equipo de seguridad



### Procedimiento

#### Calculo de la pendiente o nivel del terreno

Con este instrumento tan importante y versátil para los productores, podemos calcular la pendiente del terreno de forma fácil y con mucha precisión. Los pasos a seguir son los siguientes:

1. Luego de un recorrido por el terreno, seleccionar por lo menos 6 espacios o sitios para tomar las medidas de pendientes (muestras).
2. Se hace acompañar de otra persona para sujetar en conjunto el equipo.
3. Limpieza de los sitios para evitar obstáculos o errores.
4. Se fija con firmeza una de sus patas en el terreno.
5. Se levanta la otra pata en dirección a la pendiente hacia abajo, hasta que la plomada quede al centro en la marca del nivel.
6. Con la cinta métrica se mide la altura que queda entre el suelo y la pata del equipo que ha quedado suspendida en el aire.
7. Se anota la medida en centímetros (cm).
8. La medida tomada se divide entre 2 que es el valor de la longitud del equipo.
9. Se toman las medidas en los sitios seleccionados e igualmente se van anotando.
10. Se toma un promedio de todas las medidas. Simplemente sumando todas las medidas y dividiendo entre las cantidades de medidas (en este caso entre 6)
11. El número obtenido es la pendiente del terreno en porcentaje (%).
12. Con la pendiente obtenida tenemos idea de la longitud que podemos realizar las curvas de nivel para construir las prácticas de conservación de suelos

#### Cómo se construye un nivel tipo A

1. Se colocan las dos varas de 2 metros de largo en forma de "V" invertida.
2. Se clava a 10 cm de las dos puntas, dejando el clavo con un espacio para amarrar la cuerda que sujetará la botella o piedra.
3. Medir con la cinta 1 metro (centro) en ambas varas y hacer la marca.
4. La vara de 1.20 o travesaño se clava en una de las varas y se abren las patas de las varas hasta que dé una distancia de 2 metros.
5. Se clava el otro extremo del travesaño en la otra vara en el punto marcado, formando la A del nivel.
6. Si se usa la botella como plomada se hace orificio a la tapa y se introduce la cuerda haciendo un nudo y tapando la botella.
7. Si es una piedra que se usa como plomada

simplemente se amarra por el centro.

8. La plomada (botella o piedra) quedará colgada 5 cm del travesaño.

#### Calibración del nivel tipo A

La calibración son las operaciones prácticas que se realizan al equipo con el objetivo de lograr precisión, exactitud y eficiencia en su uso. El proceso que se sigue hasta llegar a la nivelación más precisa es la siguiente:

1. Se entierran las estacas de 20 cm en terreno llano a la distancia que tienen las patas del equipo, en este caso 2 metros.
2. Se monta el aparato encima de las dos estacas.
3. Se sujeta con firmeza el equipo y se empuja suavemente la plomada hacia el travesaño.
4. Se marca el punto donde pegó el hilo en el travesaño.
5. Se cambian las patas del equipo de una estaca a otra.
6. Se sujeta con firmeza nuevamente el equipo y se empuja la plomada.
7. Se vuelve a marcar en el travesaño el punto donde toca más veces la cuerda de la plomada.
8. Si los puntos coinciden esta será la línea que marca el nivel del equipo, si no coinciden, se toman las dos líneas y se traza una línea al centro y esa será la marca definitiva del nivel ya calibrado.
9. Nivel tipo A listo para ser usado.

# Plantación

## Objetivo

Conocer el conjunto de procedimientos que se usan para la siembra de semillas y trasplante de plántulas al terreno definitivo para su óptima germinación y/o establecimiento y posterior desarrollo.

## Definición

La plantación abarca el conjunto de labores, técnicas y recursos necesarios para el establecimiento definitivo de material vegetal en un terreno, así como el proceso de colocar de manera artificial semilla en la tierra para que germine una planta determinada.

## Capacidades necesarias en las personas

- Capacidad para desempeñar trabajo físico duro y bajo todo tipo de clima.
- Habilidades prácticas para desempeñar distintos tipos de tareas.
- Capacidad de utilizar herramientas y de realizar algunas reparaciones menores.
- Capacidad de planificar y trabajar en equipo.
- Capacidad de trabajar sin supervisión y de pasar mucho tiempo solo.
- Actitud responsable.
- Capacidad de mantener un registro cuidadoso.

- Conciencia de la importancia de la salud y seguridad en el trabajo.
- Respetar el medio natural.

No se debe descuidar el adiestramiento de los trabajadores, aunque sean agricultores experimentados en la siembra. Se debe inculcar en las cuadrillas el propósito y la importancia de su trabajo

## Calendario de aplicación

La fecha de siembra o plantación debe coincidir con las lluvias. En República Dominicana se prefiere los meses de abril/mayo.

## Herramientas o insumos necesarios



Material vegetal seleccionado  
Plántulas y semillas



Carretilla o cajas  
transportadoras



Herramientas de corte



Herramientas para siembra  
chuzo, coa, espeque



Abono orgánico



Implementos para  
humedecer el suelo



Equipo de seguridad



## PLANTACIÓN

Apertura  
de la cepa

Fertilización  
de la cepa

Plantación del  
material vegetal

Tapado de cepa y  
apisonado



### PLANTACIÓN

Para realizar el trasplante definitivo del material vegetal al terreno, previamente se habrán seleccionado las mejores plántulas del vivero (clon, injerto o híbrido) escogiendo aquellas que presenten buen vigor, sanas, sin ataque o presencia de plagas y bien formadas. Preferiblemente plántulas en receptáculos o fundas con buen cepellón para garantizar su sobrevivencia.

Se recomienda utilizar cajas o carretillas para el traslado de las plantas del vivero al lugar de plantación, procurando no dañar el cepellón, tomando la planta siempre de la funda y no del tallo.

### Procedimiento

1. Abrir una cepa al menos dos veces más ancha que el tamaño de la funda o envase de la plántula, para que las raíces tengan espacio para extenderse.
2. Colocar abono orgánico o algún enraizador natural en el fondo de la cepa para facilitar el desarrollo de las raíces y cubrirlo con tierra. Consultar con un asesor forestal o especialista sobre la cantidad y tipo de abono que debe emplear.
3. Retirar con cuidado la bolsa u otro sistema de producción utilizado. Si las raíces sobresalen de la funda es necesario podarlas con una tijera.

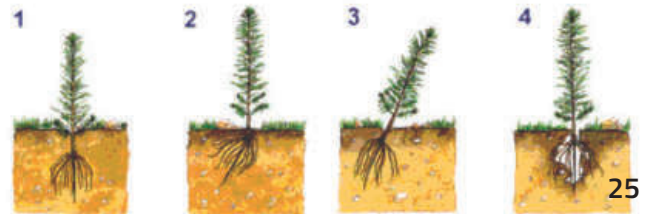


4. Colocar la plántula en el centro del hueco, procurando que el tallo quede al menos dos centímetros más abajo del nivel del suelo y bien recto, sin dejar raíces por fuera, ni tallos enterrados.
5. Colocar tierra en el hueco y apisonar levemente alrededor de la planta para eliminar bolsas de aire y para darle estabilidad. Se recomienda hacer un cajete alrededor de la planta para promover la buena captación de agua.



Es importante señalar que **tras el trasplante es fundamental regar muy bien** la planta (sin encharcarla) para rehidratar las raíces.

Finalmente, será preciso inspeccionar, verificar y corregir de forma diaria las deficiencias que se detecten en la plantación. La inspección debe incluir la profundidad de la siembra, el cierre de bolsas de aire debajo de la superficie, la firmeza del material plantado y la posición correcta de sus raíces.



1. Planta enterrada excesivamente.
2. Planta con la raíz torcida.
3. Planta inclinada.
4. Planta con presencia de bolsas de aire en la zona radical.

Figura 13. Ejemplos de plantas con defectos de plantación.

En el caso de plantación de estacas, se debe seguir la misma secuencia de pasos.

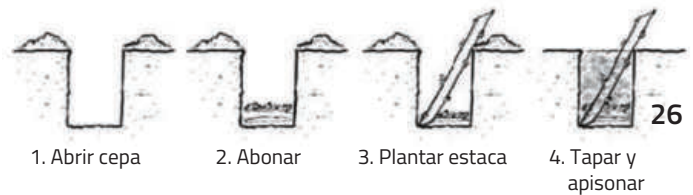


Figura 14. Secuencia de plantación de una estaca.

### SIEMBRA

La siembra es el proceso mediante el cual la semilla se coloca sobre el suelo o en un medio de cultivo, para que a partir de ella se desarrolle una nueva planta.

### Procedimiento

1. **Seleccionar las semillas.** Conocer la calidad de la semilla, la cual viene determinada por su pureza, su poder germinativo, la integridad de los granos y la carencia de daños externos.
2. **Depositar las semillas.** Dependiendo la especie, es importante considerar el tipo de siembra a utilizar, la profundidad de siembra y la distancia recomendada entre semilla y semilla, con vistas a que las plantas tengan el espacio necesario para crecer.

## SIEMBRA

Seleccionar las semillas



Depositar las semillas (según tipo de siembra)



Proteger las semillas



Se debe contar previamente con un suelo limpio y saneado, retirando todo lo que pueda entorpecer el crecimiento de las plantas.

Existen dos tipos de siembra; la indirecta y la directa.

- **Siembra indirecta o en contenedores:** las semillas se colocan en un contenedor en donde se les brinda un cuidado especial para que germinen y no se enfermen.

La siembra directa puede aplicarse mediante diversas técnicas:

- **Al voleo:** las semillas se esparcen con la mano (o una máquina especializada); si son minúsculas se mezclarán con tierra para que el reparto sea más regular.
- **En el hoyo:** se realizan previamente al sembrado, hoyos equidistantes y luego se colocan las semillas en dichos hoyos.
- **En línea o chorrillo:** la siembra se realiza en surcos rectilíneos, depositando en ellos las semillas de manera continua.
- **A golpes:** también se realiza en surcos en línea recta donde se colocan las semillas, pero dosificadas de forma discontinua con una separación constante según la especie. Se pueden depositar en un mismo golpe hasta 4 o 5 semillas para asegurar la germinación.



Figura 15. Siembra directa y siembra indirecta

**3. Proteger las semillas.** Crear un acolchado para cubrir las semillas con una nueva capa de tierra de entre 5 y 15 centímetros mezclada con materiales tanto orgánicos como inorgánicos. Finalmente, será **primordial regar abundantemente** las áreas recién sembradas.

En los sistemas de labranza no convencional, la siembra se realiza de la siguiente forma:

**Siembra en el sistema de labranza mínima.** Después de las labores de preparación del terreno, que usualmente son dos pasos con rastra de discos, se realizará la siembra de semillas de forma manual o con apoyo mecánico. En el caso de la vegetación o las malezas que nacieron en el terreno, se chapia y se siembra directamente en la cobertura muerta o rastrojo. La fertilización puede hacerse antes o al momento de la siembra

**Siembra en el sistema de labranza cero.** Para sembrar semillas en este sistema, se requiere de una sembradora especializada para depositar la semilla y el fertilizante al mismo tiempo en suelo no arado. El suelo sobre el cual se siembra puede o no, tener rastrojo del cultivo anterior.

Si la siembra se realiza de forma manual, se pueden utilizar herramientas especializadas como el espeque o la sembradora manual a chuzo, con los cuales únicamente se abre un pequeño surco de 3-5 cm de profundidad en el que se deposita la semilla.



Figura 16. Maquinaria especializada sembrando en un terreno con labranza mínima.

Cualquier plantación se tiene que realizar a partir de un proyecto que especifique la especie o cultivar, el tipo de material vegetal, tamaño, estructura, el marco o la distancia de plantación, el número de ejemplares, el sistema y la época de plantación.



## Construcción de abonera orgánica

### Objetivo

Promover este mecanismo de obtención de abono natural; por su importancia y facilidad en su elaboración por las propias familias campesinas y por sus aportes al cuidado ambiental.

### Definición

La abonera orgánica es una estructura rural que puede ser construida por el agricultor (a) y su familia con la intención de aprovechar sus restos de cosechas, de animales y de cocina, para la obtención de un compuesto o abono natural, producto de la descomposición por los microorganismos, insectos, lombrices y otros agentes naturales. El producto que surge de este proceso se aplica al suelo como abono mejorando sus condiciones de fertilidad y propiedades en beneficio del agricultor, de la producción agropecuaria y del medio ambiente.

### Ventajas

- Permite que se preserve mayor humedad en el suelo, facilitando que sea absorbido por la planta.
- Existencia de mayor porosidad en el suelo para que circule el agua, el aire y los nutrientes y luego sean aprovechados.
- Estimula el desarrollo de las raíces en el suelo, permitiendo que la planta asimile mayor cantidad y diversidad de nutrientes.
- Mejora la estructura del suelo, permitiendo mayor resistencia a la erosión del suelo, haciendo una especie de amortiguamiento a las gotas de lluvia o el viento.
- Son de bajo costo para el productor (a).
- Proporciona un color oscuro al suelo, aumentando la temperatura, lo que ocasiona mayor actividad biológica y fertilidad al suelo.
- Pone a disposición diversos minerales y sustancias que sirven de nutrición para las plantas.
- Aumento de la resistencia de la planta a plagas y enfermedades por tener una mejor nutrición y por la diversidad de microorganismos creando un equilibrio ecológico, sobre todo en el suelo.
- Incrementa la presencia de los microorganismos del suelo para continuar los procesos de descomposición de la materia orgánica.

### Herramientas o insumos necesarios



Machete



Carretilla



Pico y pala



Sustrato



Equipo de seguridad

- Desechos vegetales: hojas, flores, ramas, frutos, pastos, desechos de podas, plantas herbáceas, pulpa de café, rastrojos vegetales, maleza, pastos, cáscaras, desperdicio de frutas y legumbres, camas de establo y de corrales.
- Estiércol o excremento de animales. Principalmente de vacas, chivos, ovejas, caballos, conejos, gallinas, murciélagos, etc.
- Restos de cocina: Cáscaras de víveres, desperdicios vegetales, cáscaras de huevos.



## Selección del sitio

## Construcción

## Manejo



### Procedimiento

1. Seleccionar el área que sea plana o en su defecto realizar la nivelación.
2. Realizar limpieza y procurar que el terreno sea lo más impermeable posible para evitar infiltración de los líquidos generados del proceso de descomposición.
3. La dimensión de la estructura es de: 1.5 a 2.0 metros de longitud; 1.0 metro de ancho y de 1.0-1.20 metros de altura. Tendrá 3 compartimentos con un área de construcción de 6 metros cuadrados tomando como referencia los 2 metros de longitud.
4. Se colocarán postes o varas, siendo los de los extremos fijos y los del centro movibles para facilitar el volteo de los materiales.
5. Colocación de 20 cm de desechos vegetales, luego se recubre o espolvorea con cal, seguido de 5 cm de estiércol o restos de animales y se completa esta primera capa con 2 cm de tierra.
6. Se colocarán los mismos elementos, hasta completar con la cuarta capa, que luego de la tierra se tapaná con virutas o pajas secas hasta una altura de unos 1.15 metros.
7. La abonera se tapaná con virutas, hojarasca o pajas secas.
8. Al final se le colocará una vara de 1.20 metros en el centro, que servirá para permitir entrada de aire y para evaluar la temperatura de la abonera.
9. Si existen suficientes desechos vegetales y restos de animales; la estructura permite a la vez colocar materiales en dos compartimentos.
10. Como regla general, siempre colocar los materiales en dos compartimentos contiguos, nunca dejando vacío el del centro.

### Dónde se construye

Próximo a la finca o área de producción de cosechas. En lugar plano, preferible con sombra alta que circule el aire.

### Tipos de aboneras orgánicas

- Compost. Es el tipo de abonera orgánica en donde se obtiene una mezcla o compuesto; usando una amplia diversidad de materiales orgánicos, como son los desechos de cosechas, estiércol de animales, restos de cocina, cenizas, carbón vegetal, aserrín, entre otros; aplicando técnicas para acelerar los procesos naturales de descomposición; relacionando los tipos de minerales que contienen los desechos, controlando los niveles de humedad, temperatura, aireación y usando diversas formas de contener los materiales; desde un recipiente cerrado hasta al aire libre. El compuesto se obtiene en un período de tres a seis meses dependiendo del tipo de

material usado y los elemento del medio ambiente (clima).

- Bokashy. Es un tipo de abono orgánico originario de Japón, en donde los materiales usados: estiércol o gallinaza, cascarilla y afrecho de arroz o trigo, carbón vegetal, melaza, levadura, tierra, cal agrícola y agua; son sometidos a un proceso de fermentación, que acelera la descomposición de los materiales y aumenta la temperatura, eliminando plagas de suelos y obteniendo abono en un período de 15 a 21 días, el cual se aplica al suelo proporcionando microorganismos, materia orgánica y minerales que aumentarán la fertilidad del suelo y las condiciones de humedad y estructura del suelo.
- Lombricompost. Es el abono orgánico que se obtiene al suministrar materia orgánica a las lombrices, las cuales de su proceso de digestión natural producen las excretas que se convierte en el abono natural, el cual contiene diversos minerales y compuestos que sirven de nutrición a las plantas y mejoran sus condiciones de humedad, temperatura y estructura.
- Estiércol. Es el nombre genérico que se aplica a todos los tipos de excrementos o heces fecales y orín de los animales, mezclado con los restos de desechos vegetales llamados pajas o camas que es el lugar en donde se depositan las heces o excrementos. Se prefiere que el estiércol se mezcle con otros materiales orgánicos, logrando su descomposición para ser aplicado directamente como abono orgánico al suelo, proporcionando minerales y compuestos que ayudan a mejorar la fertilidad del suelo y sus condiciones de permeabilidad, temperatura, porosidad en beneficio de las plantas. Entre los estiércoles, podemos citar la gallinaza, que son las excretas de las gallinas y pollos, la murcielaguina, desechos de murciélagos, asimismo los de vacas, ovejos, conejos, caballos, entre otros.





# III. MANTENIMIENTO

En esta fase se realizan las actividades para asegurar el buen desarrollo y crecimiento de las plantas. Se presentan cuatro fichas, la primera expone los conocimientos básicos para el mantenimiento de viveros comunitarios, las dos siguientes explican las diversas labores a realizar para el mantenimiento de los árboles forestales y frutales, y por último se presenta un apartado sobre pesticidas naturales para el control de plagas.

## Mantenimiento de viveros comunitarios

### Objetivo

Conocer los procedimientos básicos para mantener en funcionamiento un vivero comunitario.

### Definición

Al interior de los viveros se llevan a cabo actividades de almacenaje, germinación de semillas y trasplante de plantas. Estos procesos son fundamentales para realizar un proceso continuo y de largo plazo para la restauración de los bosques, pero también es una forma de aprovechamiento alternativo de los recursos forestales.

### Capacidades necesarias en las personas

- El manejo de los viveros requiere de capacidades técnicas que pueden desarrollarse mediante acompañamientos con personal técnico de forma escalonada: una vez a la semana, a la quincena, por mes, etc. hasta lograr la formación comunitaria.
- Una vez realizada la capacitación, cualquier persona en la comunidad podrá mantener el vivero en condiciones óptimas.
- Es necesario que trabajen al menos tres personas en el mantenimiento de los viveros

### • Calendario de aplicación

El trabajo en el vivero es una labor de todo el año, aunque las actividades incrementan en el verano cuando hay una mayor disponibilidad de semillas y las plantas crecen a mayores tasas.

### Herramientas o insumos necesarios

Mantenimiento



Manguera y acceso a agua



Malla sombra



Semilleros



Sustrato



Herramientas de jardinería



Fertilizante



Bolsas forestales



Semillas



Equipo de seguridad



Preparación de sustrato

Siembra

Cuidado y aclimatación

Trasplante



Procedimiento

- Preparación del sustrato.** mezcle una parte de suelo orgánico, con una parte de material poroso, por ejemplo fibra de coco, cascarilla de arroz o composta y una parte de materia inorgánica (arena o vermiculita) y mezcle muy bien mediante paladas en el suelo. El sustrato debe ser: suave, liviano y permeable.
- Siembra.** llene dos terceras partes del semillero con sustrato, posteriormente siembre las semillas de acuerdo al tamaño.
  - Semillas menores a 1 cm: con la mano haga surcos con separación de 5 cm y profundidad de 0.5 cm, tire las semillas al voleo en los surcos y cúbralos. Riegue con atomización.
  - Semillas grandes (mayores a 1 cm, por ejemplo semillas de encino o aguacate. En este caso llene una bolsa forestal a tres cuartas partes de su capacidad e inserte la semilla en el centro y cubra solo hasta la mitad. Riegue abundantemente.
- Repique (trasplante).** una vez que las plántulas en los almácigos tienen cuatro hojas o al menos 10 cm de altura, deben ser trasplantadas a los envases.

Se aconseja realizar el trasplante en un día nublado o colocar una sombra fresca en el espacio de preparación. Para realizar el trasplante es necesario humedecer los almácigos y tener a la mano las bolsas para trasplante previamente llenas de sustrato (tres cuartas partes).

Haga un hoyo profundo en la bolsa de trasplante y coloque la plantita, con ayuda de una varita apisona el sustrato de la bolsa de manera que la raíz de la plántula quede rodeada por el sustrato.

- Cuidado y aclimatación.** Ubique las plantas trasplantadas en las canteras, acomodadas por especie y de forma muy cercana una con otra. Las plantas permanecen en el vivero hasta que alcanzan 1.2 m, después estarán listas para plantarse. Existen actividades permanentes para mantener el vivero:
  - Riego. Deberá mantenerlas con riegos, para saber cuando es necesario regar basta con observar el sustrato, si este está seco por debajo de medio centímetro de la superficie deberá regar las plantas.
  - Deshierbe. Tanto los almácigos como las bolsas de trasplante deben estar libres de hierbas, ya que las plantas invasoras pueden robar el alimento a los árboles. Para eliminarlas solamente tire de ellas desde la raíz e incorpórelas a la composta.

- Remoción. Es necesario rotar de lugar las bolsas con las plantas para que las raíces no se fijen al suelo, realice este proceso al menos una vez por mes, también puede colocar un plástico en la base para que las raíces no ingresen al suelo.

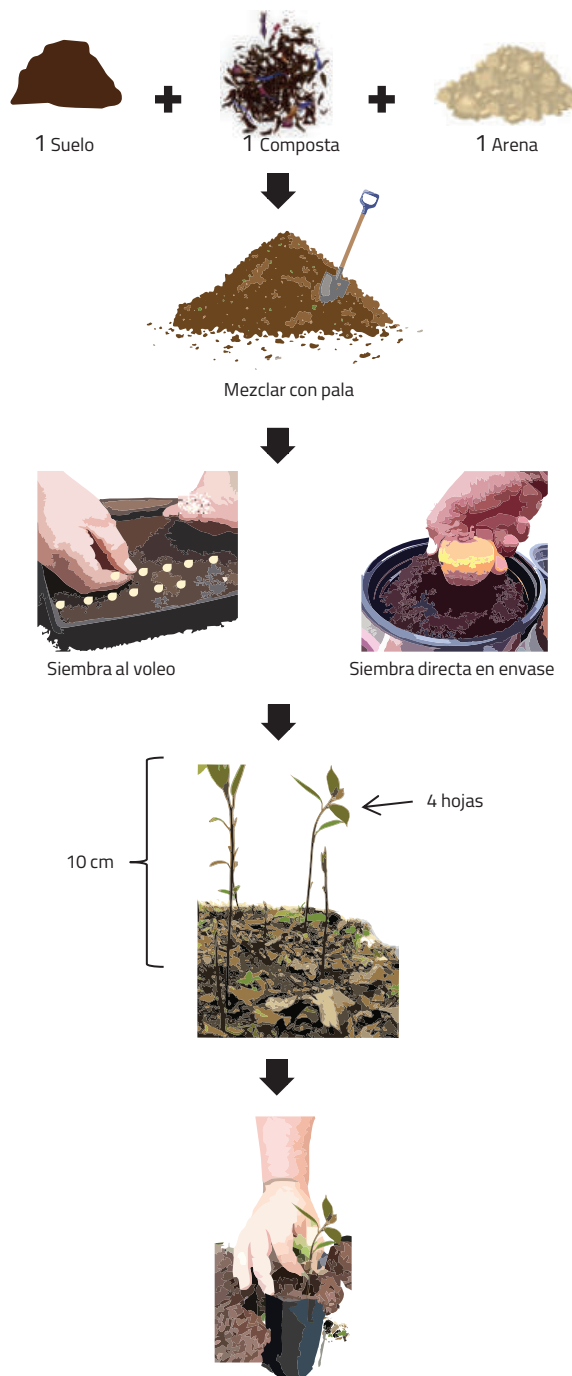


Figura 17. Procedimiento para el manejo del vivero

# 3.2

## Mantenimiento de árboles forestales y frutales

### Objetivo

Conocer las labores que se deben llevar a cabo para el adecuado mantenimiento de árboles forestales y frutales, para lograr una alta sobrevivencia y que adquieran el crecimiento y desarrollo deseado.

### Definición

Son todas las labores de campo que se ejecutan en los árboles o arbustos, desde el momento de su plantación hasta la cosecha; con la finalidad de lograr mayor sobrevivencia, que los árboles y arbustos se desarrollen con vigor, sanidad; obteniendo mejores rendimientos; ya sea madera, forrajes o frutales con la más alta calidad.

En las acciones de reforestación, producción de madera, frutales y forrajes en un sistema agroforestal, se hace necesario e imprescindible las labores de mantenimiento.

### Diversas labores de mantenimiento

1. Labor de tutorado.
2. Protección contra rayos solares en el primer mes de plantado.
3. Realización de corona
4. Aplicación de mulch
5. Fertilización.
6. Deshierbo o eliminación de hierbas indeseables.
7. Poda de árboles.
8. Riego.
9. Raleo o entresaque en plantaciones forestales

### Herramientas o insumos necesarios



Escalera



Cuerda



serrucho



Herramientas manuales de labranza  
Palas, azadón, rastrillo



Herramientas manuales de corte



Tijera telescópica



Equipo de seguridad





### Procedimiento

**1. Colocación de tutor al árbol o arbusto.** Consiste en sujetar o brindar un soporte al árbol o arbusto a través de estacas y amarres en los primeros años de su desarrollo; con la finalidad de que crezca con firmeza, sin torcimiento ni inclinación; garantizando la sobrevivencia y en el caso de árboles frutales evitar que sus hojas, flores y frutos toquen el suelo permitiendo obtener mejor rendimiento y garantía de la producción.

#### *Cuando se realiza el tutorado*

- Inmediatamente el árbol o arbusto proveniente de un vivero y es trasplantado en el lugar definitivo es conveniente colocarle el tutorado.
- De igual modo el árbol o arbusto puede presentar torcimiento o curvatura.
- Algunos árboles frutales poseen ramas muy cargadas de flores y frutos y se le coloca un tutor como sostenimiento.

#### *Reglas para aplicar el tutorado*

- Enterrar la estaca a unos 10-15 cm del tronco del árbol plantado.
- La profundidad de la estaca debe ser de más de 50 cm.
- La estaca deber ser recta, con diámetro de mas de 4 cm y con una altura que garantice la sujeción del árbol plantado.
- Realizar dos amarres de un material de yute o tiras de un tejido en desuso, nunca material plástico o alambres.
- El amarre se hace rodeando el tronco cruzando el lazo y amarrando en la estaca, siempre dejando espacios para evitar estrangulamiento.
- Al cabo de un tiempo cuando el árbol esté firme se debe retirar la estaca.
- Dependiendo del tamaño del árbol, podría sujetarse con dos o tres estacas que se colocarán cruzadas en forma de triángulo.
- La cantidad de estacas y el tipo de tutorado puede ser de dirigentes formas lo importante es logra el objetivo de sostener el árbol o arbusto.

#### *Objetivos y ventajas del tutorado*

- Protección del árbol por daños del viento.
- Crecimiento firme y recto del árbol o arbusto.
- Evitar que la planta se enferme al tocar tierra y pueda perecer.
- Sujetar ramas con flores y frutos de plantas para sostener y garantizar su posible caída.

**2. Protección contra rayos solares en algunos árboles y arbusto.** Es una labor que se debe realizar en el primer mes de trasplantar el árbol forestal, frutal o arbusto. Consiste en proteger o arropar el árbol de los rayos solares que pueden provocarle quemaduras en las hojas, ramas y sobre todo en la base del tallo que en ocasiones puede provocar que la planta perezca. También se realizan cuando se presentan altas temperaturas al momento y los días siguientes del trasplante. Los árboles y arbustos que se plantan bajo sombra no requieren de esta labor.

**3. Limpieza de corona alrededor del árbol o arbusto.** Es una labor que debe realizarse y mantenerse por lo menos durante el primer año de plantación del árbol o arbusto y consiste en mantener limpia la corona en un diámetro 1 metro de ancho, eliminando las hierbas y enredaderas que pudieran germinar.

#### *Objetivos y ventajas*

- Mantener ese espacio libre de hierbas indeseables.
  - El área estará lista para aplicación de mulch.
  - Evita la competencia de hierbas o malezas con el árbol.
  - Los desechos se pueden usar como mulch o abono orgánico.
- 4. Aplicación de mulch orgánico.** El mulch orgánico es el material de origen vegetal sin descomponer, elaborado de diversos desechos de hojas, ramas, cáscaras, frutos, césped y madera, que se aplica al suelo creando una capa o acolchado. Entre los más conocidos están: Las virutas que son pedazos o trozos finos de ramas, las pajas secas de arroz, hojas y corteza de pino, astillas de madera, jícara y otros desechos del coco, aserrín de madera sin tratamiento, pulpa y cáscara de cacao y café.

#### *Regla básica para la aplicación del mulch*

- Limpiar el área del suelo donde se va aplicar.
- El diámetro del área debe ser mínimo 1 metro de forma redonda.
- La capa o acolchado debe ser de 5 a 10 cm y colocarlo de forma equilibrada.
- Evitar aplicar directamente al tronco, alejarse por lo menos 10 cm.
- Donde sea posible aplicar agua al momento de la aplicación.

#### *Objetivo del mulch*

- Retención de humedad en el suelo.
- Disminuye la evaporación.
- Mantiene fresca la temperatura del suelo.
- Evita la germinación de hierbas indeseables al no encontrar suelo ni tener luz.
- Se convierte en nutrientes para la planta al descomponerse.
- Reduce la erosión del suelo.

#### *Ventajas de la aplicación del mulch*

- Es fácil de aplicar por la familia campesina.
- Facilidad de transportar por bajo peso y volumen.
- Su costo es relativamente barato ya que son desechos.
- Se aplica en paisajismo en los árboles de las ciudades

5. **Fertilización orgánica.** Consiste en la aplicación de abono de origen orgánico que proviene de la descomposición de desechos vegetales, restos de cocina y restos de animales. La incorporación de este abono contribuye a mejorar las condiciones de humedad, aireación y temperatura del suelo incrementando la actividad de los macroorganismos; permitiendo incrementar la cosecha y la obtención de alimentos de mayor calidad y en medio ambiente sano.

#### *Objetivos con su aplicación*

- a. Acelerar el crecimiento de las árboles y arbustos.
- b. Aumento del grosor del tronco de los árboles forestales.
- c. Mayor rendimiento de los frutos en las cosechas en árboles y arbustos.
- d. Cosechas de mejor calidad y sanidad.
- e. Enriquecimiento de nutrientes evitando agotamiento del suelo.
- f. Contribución a medio ambiente sano.
- g. Mejorar los ingresos de las cosechas al obtener rendimientos y disminución de costos.

#### *Época de aplicación*

- Al momento de la plantación.
- En las primeras etapas de crecimiento de la planta.
- En los días previos al desarrollo de la floración.
- Inmediatamente después de la cosecha para favorecer los nuevos brotes.
- Al inicio de cada época de lluvia para favorecer el crecimiento de las raíces.

#### *Normas de cómo se aplica*

- Luego de comprobar que el abono esté descompuesto.
- Previamente realice la limpieza o deshierbe del área.
- Realizar una corona o círculo con pequeña zanja de 10-15 cm de ancho y 5-10 cm de profundidad.
- Se toma de referencia la línea vertical hasta donde se extiende la copa del árbol en dirección al suelo.
- El abono debe ser tapado.
- Debe haber humedad en el suelo al momento que se incorpora el abono.

#### 6. **Deshierbo o eliminación de hierbas indeseables.**

Consiste en la eliminación de las hierbas que se conocen como malezas o indeseables que nacen en lugares y épocas que les provocan a los árboles, arbustos y cultivos; disminución en su crecimiento, desarrollo y producción, por la competencia que ejercen por agua, luz y nutrientes.

#### *Cuando aplicar el deshierbo*

- Desde el momento mismo de la plantación o trasplante debe iniciarse el proceso.
- En los árboles forestales a los fines de obtención de madera se deberá realizar esta labor de 3-4 veces cada año en los primeros cuatro o cinco años dependiendo de la especie.
- En el caso de los cultivos estos deben mantenerse libre de malezas en todo su ciclo para garantizar la obtención de los mejores rendimientos de las cosechas.

#### *Objetivos que se logran al eliminar las malezas*

- Disminución de la competencia por luz, agua y nutrientes a los árboles y cultivos.
- Reducción del ataque de plagas y enfermedades al disminuir la población de insectos, hongos y bacterias que se refugian en las malezas.
- Mayor posibilidad de asimilar agua, luz y nutrientes, permitiendo mayor crecimiento y desarrollo.
- Facilidad de cosecha disminuyendo los obstáculos de movilidad en las áreas o espacios del terreno.

#### **Control mecánico de las malezas o hierbas indeseables.**

Se recomienda que las malezas sean eliminadas de forma mecánica a través del uso de los siguientes herramientas o equipos:

- Uso del machete con el cual se realiza una especie de poda de las malezas. Se recomienda el corte cuando las malezas están en su estado juvenil para que no disperse semillas que luego podrían germinar.
- La azada que elimina la maleza desde la superficie del suelo.

- Las desbrozadoras de motor. Realiza poda de hierba pequeñas y grandes, con hilo y cuchilla. Para evitar riesgos debe usarse con todo su equipo de seguridad. Se recomienda en terrenos con poca pendiente y sin presencia de piedras o tocones.

No se recomienda el uso de herbicidas químicos por los riesgos que ocasiona al ser humano, el suelo y el medio ambiente en general; por la toxicidad y daños a toda la fauna del suelo y la atmósfera.

**7. Aplicación de riego en árboles forestales.** Tomando en cuenta que los cultivos de árboles forestales y para la producción de madera nunca disponen de sistema de riego se debe garantizar la aplicación de riego a través de un riego manual cargando agua con cubetas o galones; para garantizar la sobrevivencia del árbol, sobre todo cuando se presentan momentos críticos de sequía o necesidades normales de la planta en su etapa de desarrollo. La aplicación de agua debe hacerse sin esperar que se manifiesten los síntomas de marchitamiento de la planta.

Manifestaciones y síntomas de las plantas por falta de agua.

- Retraso en el crecimiento.
- Enrollamiento y arrugamiento de las hojas
- Amarillamiento y sequedad de las hojas
- Caída de hojas y flores.
- Marchitamiento de la planta, se observa pérdida del color verde de la planta, estado de debilidad de toda la planta.

*Como regar el árbol para que aproveche mejor el agua*

- Elimine las hierbas alrededor del árbol en un diámetro de 1 metro.
- Haga un pequeño surco o zanja alrededor, de unos 20 cm de ancho.
- Si el suelo tiene pendiente haga pequeña excavación a unos 50 cm del tronco del árbol encima de la pendiente. La profundidad dependerá de la pendiente.
- Vierta el agua en pequeñas cantidades hasta que vaya infiltrando, evitando que desparrame.

**8. Raleo o entresaque en plantaciones forestales.** Consiste en la eliminación de una parte de los árboles de una plantación forestal; con la finalidad de seleccionar los que presenten las mejores condiciones para asegurar el aprovechamiento de los árboles cuando alcancen su madurez. Es costumbre en una

plantación forestal para fines de aprovechamiento; se plantan más del 50 % de los árboles necesarios para inducir la competencia por luz, agua y nutrientes; luego se van eliminando de manera progresiva los que no interesen; hasta dejar de forma definitiva los árboles seleccionados por su crecimiento y desarrollo deseado.

*Objetivos del raleo*

- Mantener una distancia adecuada de los árboles que permitan buen desarrollo.
- Seleccionar los mejores árboles para aprovechamiento final.
- Obtener alto rendimiento y madera de calidad.
- Tener una producción escalonada desde leña, varas, postes y madera.
- Obtención de ingresos económicos importantes por la venta de diversos productos forestales (leña, varas, postes y madera) en diferentes épocas.

*Ventajas del raleo*

- Eliminación de los árboles enfermos.
- Eliminación de los árboles mal formados e indeseables.
- Se aumenta la resistencia de los árboles al ataque de plagas y enfermedades.
- Se mantiene una producción sostenida.
- El aclareo permite la plantación de cultivos asociados y mejor aprovechamiento de la luz.



## Poda de árboles forestales y frutales

### Objetivo

Conocer los principios y reglas básicas para la poda de árboles forestales y frutales.

### Definición

La poda es una de las labores de mantenimiento de los árboles más importantes que consiste en la eliminación o recortes de ramas o partes de un árbol o arbusto con la finalidad de obtener un mejor crecimiento y desarrollo, una planta sana, con forma adecuada, producción abundante y frutos de calidad.

### Ventajas

- Posibilidad de obtención de un árbol con adecuada forma, tamaño, con el tronco o fuste recto y de buen grosor.
- Estímulo de floración y fructificación para la obtención de mayor cantidad y calidad de los frutos, al concentrar conducir la savia o soluciones nutritivas de la planta en las áreas requeridas.
- Incremento penetración de aire y luz en la copa de los árboles y arbustos.
- Facilidad de cosecha de los frutos por controlar el tamaño del árbol.
- Disminución o eliminación de focos de plagas y enfermedades al cortar ramas débiles y enfermas.
- El costo de ejecución es barato, sólo inversión en herramientas que son a bajo costo y de larga duración.

- Es de fácil aplicación por los agricultores y su familia.
- Uso de los desechos de la poda en abonera orgánica o depositarlos en el suelo.
- Rejuvenecimiento del árbol, obteniendo así mayor tiempo de utilidad del árbol o arbusto.
- Disminución de daños a las personas y propiedades, así como el mantenimiento de la hermosura del paisaje del arbolado público de pueblos y ciudades

### Capacidades necesarias en las personas

- Conocer los principios y reglas básicas de la poda.
- Saber manejar las herramientas para elegir la más apropiada por los diámetros de las ramas a cortar.
- Conocer sobre las características y naturaleza del árbol a podar.

### Herramientas o insumos necesarios



Escalera



Cuerda



serrucho



Herramientas manuales de labranza  
Palas, azadón, rastrillo



Herramientas manuales  
de corte



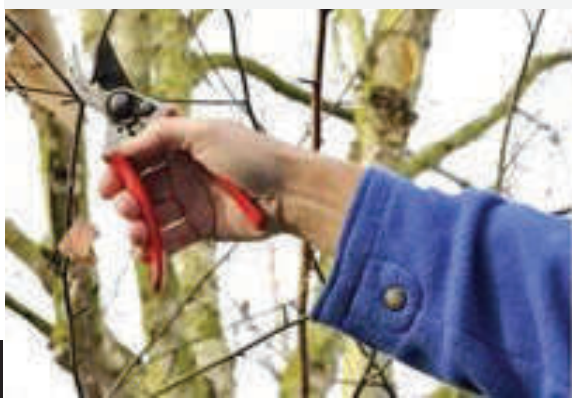
Tijera telescópica



Equipo de seguridad

### Mantenimiento de las herramientas, para evitar deterioro, oxidación y obtener mayor utilidad de las herramientas:

- Limpiar las herramientas luego de cada jornada con un trapo húmedo para eliminar suciedad y restos de plantas.
- Ajustar periódicamente la herramienta, apretando los tornillos que sujetan la cuchilla y el mango o barra.
- Afilar las tijeras con instrumento amolador para dar cortes limpios.
- Guardar en lugar seco y limpio.
- Desinfectar las herramientas con alcohol al 70 % preferiblemente, al hacer cortes de una planta enferma a otra. Pasarle paño o trapo mojado por las cuchillas





### Principios y conocimientos que debemos saber para aplicar la poda

1. Las plantas tienen vida. Se nutren del agua y minerales que absorben del suelo y a través de la luz solar, tienen la capacidad de elaborar su propio alimento que lo transportan por pequeños conductos y vasos hacia todas las partes de la planta.
2. Las sustancias líquidas compuestas por agua, sales, minerales, azúcares se les llama savia y la planta las almacena para su crecimiento y desarrollo.
3. Al plantar una semilla, origina la nueva planta que encierra lo que se llama la yema, creando a las hojas y esta al primer tallo.
4. Este tallo principal contiene la yema terminal o apical, la cual controla el crecimiento y mientras esté en función la planta crece al altura y se siguen originando hojas, producto de la savia que elabora la planta.
5. En la base de las hojas están las yemas laterales o axilares, que dan origen a las ramas laterales o tallos secundarios y así se va formando las nuevas ramas y brotes que originan la copa del árbol. Donde se une la rama al tallo forma un nudo en donde se concentra savia.
6. Si hacemos un corte o poda en una de las yemas o en las ramas, la savia se almacena en las áreas cercanas formando nuevos brotes en lo que queda de la rama o en el tallo principal.
7. Existen también las yemas florales que dan origen a los frutos.

### Reglas básicas de la poda para obtener buenos resultados

- La poda debe ser realizada por personas que tengan conocimientos y experiencias, ya que son heridas que se hace a la planta y una poda mal realizada puede provocar daños al árbol.
- Siempre tratar de conservar el árbol en su estado natural y su aspecto que le caracteriza.
- La poda sólo se realiza si es necesaria desde la formación del árbol, corte de ramas enfermas, débiles y la eliminación de los llamados "chupones" que son aquéllas brotes que nacen del tronco o tallo principal o de una rama; que crecen de forma vertical y son pocos productivos.
- Cuando se haga un corte dejando una yema o brote deseado, este debe estar situado hacia el lado exterior de las ramas del árbol y el corte se da inclinado, a unos 0.50 a 0.70 cm por encima del brote.
- Nunca exceda una tercia parte del árbol al aplicar una poda de mantenimiento.
- Al observar un árbol con una copa muy densa, trate de que en el centro de la copa esté despejado y aplique la

poda con las ramas que se entrecruzan para que pueda haber mayor penetración de la luz y circulación del aire.

- Se recomienda que los cortes de ramas gruesas con más de 8 cm de diámetro, se realicen con un serrucho y se prefiere realizar mínimo tres cortes para evitar desgarres. El primero, un corte profundizando una tercia parte del diámetro, luego un segundo corte alejado a unos 2 cm hacia fuera del primer corte, luego el último corte de forma inclinada, alejado por lo menos 1-2cm del cuello de la rama en donde se une al tronco; nunca quedando a ras con el tronco.
- Se recomienda la cicatrización en los cortes de ramas gruesas, aplicando un fungicida o en su defecto; brotar con pintura de agua o una preparación de aceite con masilla color oscuro y canela.
- Siempre usar las herramientas adecuadas, bien afiladas y limpia para evitar posible desgarres y propagación de enfermedades.

**Cuándo realizar la poda.** La fecha de realizar la poda va a depender del tipo de poda y la especie de árbol o arbusto.

No	Tipo de podas	Época	Observación
1	Poda de formación	Inicio temporada lluviosa (Abril-Mayo; Agosto-Septiembre)	El árbol está en su pleno desarrollo y necesita recuperarse.
2	Podas de mantenimiento: Controlar extensión copa	Época de lluvias (Abril-Mayo)	Si es una poda fuerte
	Control de ramas	Épocas secas Diciembre-Marzo y Junio-Julio	Si son ramas muy numerosas, se prefiere período seco para limitar nuevos brotes
4	Poda de floración y fructificación	Después de cada cosecha	Para favorecer la siguiente cosecha y eliminar ramas inútiles
5	Poda de rejuvenecimiento	Final estación seca o inicio de lluvias (Abril-Mayo)	Que el período de nuevos brotes sea lo más extenso posible
6	Poda de aclareo	En la estación seca Diciembre-Marzo	Cuando el crecimiento se detiene
7	Poda de limpieza o sanitaria	Cualquier período del año	Tan pronto aparecen los primeros síntomas, para evitar propagación
8	Poda de raíces	Inicio período de lluvias Abril-Mayo	Haya buen tiempo para el desarrollo de nuevos brotes de raíces.
9	Eliminación de chupones	Cualquier época	Preferible que el árbol esté buena condición sanitaria

Tabla 9. Época para la realización de la poda

### Tipos de poda

- a) **De formación.** Esta poda sirve para dar al árbol la forma más adecuada, estimular el crecimiento, producir en abundancia y facilitar la cosecha. También que las ramas de la planta tengan una estructura fuerte y equilibrada. Se realiza cuando la planta es joven en los primeros 2 a tres años, en donde se eliminan algunas ramas torcidas o entrecruzadas, respetando la forma natural de la planta. Se realiza en todos los tipos de árboles y arbustos: Forestales, Frutales y ornamentales. Para los árboles forestales lo deseable es que el tallo principal o tronco crezca derecho, grueso, alto, con pocas ramificaciones. En los frutales que haya un equilibrio y distribución de las ramas y facilidad de la cosecha. En el caso de los arbustos forrajeros se mantiene un matorral para que haya producción de hojas y la posibilidad de que hayan varios tallos manteniendo el árbol con tamaño bajo.
- b) **De limpieza o sanitaria.** La misma se basa en cortar o quitar las ramas secas o enfermas, los chupones (brotes improductivos e indeseables) y las ramas que se cruzan demasiado. De esta manera, se facilita el paso de luz y circulación del aire. Esta técnica puede usarse en cualquier especie, y ayuda a mantener el árbol saludable. Es una labor que debe realizarse con frecuencia para mantener la sanidad del árbol o arbusto.
- c) **De mantenimiento.** Se realizan en toda la vida útil del árbol, sobre todo frutales. Se cortan los llamados chupones que son ramas que crecen sobre el tronco y las ramas principales, son improductivas y consumen muchos nutrientes. También las ramas débiles, las que se entrecruzan, las muy largas que se despuntan y aquéllas que crecen fuera de la copa.
- d) **Poda de rejuvenecimiento.** Es aquella que sirve para rejuvenecer cualquier planta vieja. Es una poda drástica en la que se quitan las ramas más gruesas desde la base de su crecimiento. De esta manera, se estimula la nueva formación de ramas. La vejez de una planta se reconoce por la aparición de enfermedades (debilitamiento general), tallos más finos, presencia de líquenes, hongos externos en la corteza, poca floración y hojas de menor tamaño, con falta de brillo. Generalmente, las podas de rejuvenecimiento se practican al final del invierno que es la época de menor actividad de la planta.
- e) **Poda de floración y fructificación.** Tiene como objetivo favorecer el desarrollo de ramas fructíferas, obtener mayor cantidad y calidad de los frutos. La mayoría de los frutales tropicales producen frutos en las nuevas ramas, es por ello que la esta poda debe estimular a la formación de nuevos brotes, cuidando el principio de no eliminar más del tercio de proporción del tamaño del árbol. Es importante conocer la característica de cada árbol frutal o arbusto para saber cuáles son las ramas que pueden florecer si las del mismo año o la del año anterior. Si mejoramos la floración, lograremos una mayor fructificación.
- a) **Poda de aclareo.** Esta se realiza para controlar la densidad de la copa, si existe mucha sombra o competencia con otros arboles inferiores. Tiene el objetivo de facilitar la entrada de luz y circulación del aire. Así obtener mejor productividad y disminuir la competencia con otros árboles en un sistema agroforestal.
- b) **Poda de raíces.** Es poco común, se realiza con mucho cuidado y por persona con la capacidad requerida para evitar daños irreparables al árbol, incluyendo la caída. Sólo debe ser realizada esta poda, cuando se observan muchas raíces superficiales que compiten con otros árboles o arbustos en un sistema agroforestal. Se realiza para dirigir las reservas de la planta hacia las raíces más importantes para el desarrollo. Puede realizarse en los primeros meses y si el árbol ya es grande, se hace con más cuidado, a una distancia de más de 1 metro del tronco y cavando una zanja de unos 40 cm de profundidad. Esta poda se realiza preferiblemente con una pala de corte.



# 3.4

## Pesticidas naturales para el control de plagas

### Objetivo

Conocer las diferencias entre los pesticidas naturales y sintéticos. Así como aprender a diagnosticar enfermedades provocadas por diferentes agentes y preparar pesticidas para el control de invertebrados fitopatógenos.

### Definición

Los pesticidas son compuestos en forma de pastas, polvos, ceras, jabones, aceites o líquidos, elaborados con la finalidad de eliminar o controlar las plagas y enfermedades que afectan a las plantas. Existen dos tipos, los naturales y los sintéticos.

- Pesticidas Naturales. Son compuestos o mezclas que están elaborados con mezclas caseras de hierbas o compuestos que funcionan como antagonistas para los fitopatógenos. Suelen ser efectivos y biodegradables por lo que no generan contaminación en el agua o suelo.

-Pesticidas sintéticos o químicos. Son mezclas de diversos productos que se obtienen por la combinación de sustancias artificiales que son tóxicos a las plagas y organismos que provocan enfermedades en las plantas y animales. Estos productos son perjudiciales a la salud humana y el medio ambiente ya que contribuyen con la contaminación del aire, el agua y el suelo.

### Ventajas de usar pesticidas naturales para combatir las plagas en los cultivos

- No provocan daños al medio ambiente.

- Los riesgos a la salud humana son mínimos.
- Hay mayor seguridad en su uso ya que es de rápida degradación y no hay necesidad de almacenarlos.
- Son económicos.
- Los ingredientes y materiales para su elaboración son de fácil acceso.
- Pueden ser preparados por el productor integrando a su familia.
- Son efectivos para el control de insectos.
- Producen daños mínimos al follaje de las plantas y no interfiere en la producción de los frutos.
- Su efectividad es selectiva contra las plagas.
- Son pocos agresivos con los insectos benéficos ocasionando daños mínimos.

### Capacidades o habilidades necesarias

La preparación y suministro de pesticidas caseros puede realizarse por cualquier persona, preferentemente mayor a 10 años. Se requieren habilidades parecidas a la preparación de alimentos.

### Herramientas o insumos necesarios



Lupa



Electrodomésticos y recipientes para medir



Ingredientes caseros



Atomizador



Equipo de seguridad



Identificar síntomas o signos de la enfermedad

Elegir

Preparar y Aplicar

Inspeccionar



### Procedimiento

Las plantas sanas, tienen una apariencia verde brillante, y sus talles se mantienen erectos. Lo primero que debe hacerse es poner atención a los cambios, para poder identificar el tipo de problema y dar con su solución. Si esto se hace de forma temprana será más sencillo y eficaz su recuperación. Algunos síntomas comunes son los siguientes:

Fitopatógeno	Signo o síntoma común
Invertebrados	Las hojas o talles aparecen con heridas tipo mordida o raspadura. Al observar con lupa se ven organismos.
Hongos	Las hojas presentan manchas negras, húmedas o blancas, verdes o azules con apariencia de algodón.
Bacterias, virus y protistas	La planta se seca desde las puntas hacia la base de manera drástica. La raíz se ve podrida. Los tallos tienen manchas húmedas y oscuras. Las hojas presentan manchas como lunares amarillos.
Deficiencia/exceso de nutrientes	Las hojas tienen colores amarillo o marrón en las orillas, solo en las puntas o cerca de las venas. Después de aplicar fertilizante o composta observó que varias hojas se secaron de manera drástica.
Falta de agua	Las hojas y tallos mantienen su color pero están completamente caídas.

Fuente: Agrios G.N. 2002. Fitopatología. UTEHA. Noriega Editores. México. 838 pp.

### Daños que provoca a la salud humana y el medio ambiente, el uso de pesticidas sintéticos o químicos

- Intoxicación a las personas cuando ingiere el producto por boca, lo inhala o absorbe por la nariz o por la piel, en ocasiones provoca la muerte.
- Contaminación ambiental diversa en el aire, en las aguas y el suelo.
- Daños a los microorganismos y animales presentes en los arroyos, ríos, lagos y mares.
- Disminución de la fertilidad de los suelos al mediano plazo.
- Crean un desequilibrio ambiental destruyendo insectos benéficos, tales como los controladores naturales de plagas y los polinizadores como las abejas. Con lo que las plagas de insectos aumentan.
- Las plagas se hacen resistentes a los productos y afectan más los cultivos.
- Uso masivo de envases plásticos que contienen productos que permanecen por mucho tiempo afectando seres vivos y el ambiente.
- Alto costo económico contribuyendo al encarecimiento de los alimentos.
- Su almacenamiento se convierte en un riesgo constante a la salud humana por el peligro que representa esos productos contaminantes.

Como puede constatarse el uso de pesticidas con origen natural brinda enormes beneficios. Sin embargo, antes de considerar su uso, deben considerarse algunas medidas preventivas para mantener la salud de las plantaciones y viveros.

### Medidas preventivas

- Evite que las plantas generen humedad, puede el exceso de forraje a tiempo.
- Mantener espacios con plantas ruderales (malezas) en los límites de las plantaciones, ello atraerá polinizadores y funcionará como barrera frente a insectos fitófagos.
- En caso de daños drásticos en las plantas, definir el tipo de pesticida mediante el asesoramiento de un técnico.
- Pedir la hoja de seguridad del producto y seguir sus recomendaciones
- En el caso de pesticidas sintéticos. Hacer la preparación al aire libre y de espaldas al viento.

### ¿CÓMO DISTINGUIR LAS PLAGAS?



## Pesticidas naturales que pueden ser elaborados por los agricultores y su familia para controlar animales

### Mezcla de ajo y cebolla

Nombre común	Ajo y Cebolla
Nombre botánico	Ajo ( <i>Allium sativum</i> ) y Cebolla ( <i>Allium cepa</i> )
Materiales a usar	Cabeza grande de ajo, media cebolla, dos tasas de agua
Forma de preparación	Licuar la cabeza grande de ajo, media cebolla y dos tazas de agua, pasar por un colador y retirar los pequeños restos y después dejar reposar la solución toda la noche. El día siguiente diluir en 2 litros de agua y estará listo para aplicar. Si desea mayor cantidad repetir o aumentar las proporciones
Forma de acción	El olor repele o auyenta a los insectos y plagas de los cultivos con signos de mordeduras.
Plagas que controla	Afidos, pulgones, escarabajos, gusanos
Forma de aplicación	Rociarlo a los cultivos con bomba de mochila u otro equipo

### Aplicación de cáscara de huevo al suelo

Nombre común	Cascara de huevos
Forma de preparación	Conservar las cáscaras de huevos rotas, lavarlas hasta quitarles los restos de su membrana. Ponerlas a secar al sol hasta que pierda toda la humedad. Luego triturarlas o machacarlas hasta que quede como un fino polvo. Luego se esparce o riega alrededor de la planta o árbol
Forma de acción	Actúa como una barrera o escudo que no permite el paso de algunos insectos
Plagas que controla	Babosas, gusanos y caracoles por tener su cuerpo blando
Forma de aplicación	Regarlo alrededor de la planta en forma de círculo, alejándose 10 cm del tronco

### Compuesto de Ruda

Nombre común	Ruda
Nombre botánico	<i>Ruta graveolens</i>
Ingredientes	Media libra de hojas de ruda, 2 cucharadas de jabón neutro o sin olor y una botella de agua
Forma de preparación	Machacar las hojas y echarlas en el agua después de hervir. Dejarla reposar por un día. Colar y agregarle el jabón
Forma de acción	Actúa por contacto sobre los insectos
Plagas que controla	Pulgones, áfidos y gusanos
Forma de aplicación	Rociarlo en las plantas

### Aceite blanco

Ingredientes	2 tazas de aceite vegetal (de oliva, coco, girasol, maíz), media taza de jabón líquido sin olor o jabón casero preparado con aceite y agua
Forma de preparación	Mezclar el aceite con el jabón dentro de una botella y agite o remueva hasta que el líquido se ponga blanco. Luego agregue por cada parte del líquido diez partes de agua
Forma de acción	Actúa por contacto en el cuerpo del insecto
Plagas que controla	Pulgones, cochinillas, gusanos y ácaros
Forma de aplicación	Introduzca en una bomba de mochila u otro equipo para rociarlo a las plantas

### Mezcla de amoníaco con jabón líquido

Ingredientes	1 botella de amoníaco, 4 botellas de agua y media taza de jabón líquido neutro sin olor
Forma de preparación	Mezclar los materiales. Si los quiere aumentar, siempre por cada parte de amoníaco, 4 partes de agua y el jabón es para que pegue al cuerpo de la plaga
Forma de acción	Por contacto a los insectos
Plagas que controla	Áfidos, pulgones, gusanos, babosas, caracoles
Forma de aplicación	Rociar con bomba de mochila a los árboles o plantas
Cuidados al aplicar	Evitar oler o que pueda caer en la piel

### Aceite esencial de Neem

Nombre común	Neem o Nim
Nombre botánico	Azadirachta indica
Ingredientes	Una cucharada de aceite esencial de neem, que se obtienen de las semillas o que puede ser comprado en tiendas de productos agroquímicos. Media cucharada de un detergente líquido ecológico o biodegradable para evitar daños a las plantas. 1 litro de agua tibia
Forma de preparación	Se Mezcla el agua tibia con el jabón y se añade el aceite de neem, hasta que quede bien diluido y veas una mezcla homogénea. Se coloca la mezcla en la bomba de mochila u otro equipo para el rociado. Se recomienda preparar la mezcla que va usar y si es guardado evitar la luz del sol y al usarse remover antes de usarlo
Forma de acción	De contacto directo al cuerpo del insecto
Plagas que controla	Araña roja, pulgones, mosca blanca, ácaros, gusanos, saltamontes, hormigas, caracoles, chinches, mosquitos
Forma de aplicación	Rociar con bomba de mochila a los árboles o plantas

### Mezcla de ají picante y ajeno

Nombre común	Ají o Chile picante y Ajenjo
Nombre botánico	Ají ( <i>Capicum frutescens</i> ) Ajenjo ( <i>Artemisa absinthium</i> )
Ingredientes	Una taza de ajíes picantes, una taza de hojas de ajeno, seis tazas de agua y una cucharada de jabón líquido sin olor.
Forma de preparación	En una olla poner a hervir los ajíes, ajenos y en su punto de ebullición se detiene el fuego y dejar reposar la mezcla durante una hora, se le agrega el jabón que actúa como un pegante, se cuela la mezcla y listo para aplicar con una bomba de mochila u otro equipo para rociar las plantas
Forma de acción	Por contacto directo a los insectos
Plagas que controla	Pulgón, mosca blanca, caracoles, y babosas
Forma de aplicación	Rociado de las plantas con equipo (bomba mochila)

### Cilantro

Nombre común	Cilantro
Nombre botánico	<i>Coriandrum sativum</i>
Ingredientes	Una con toda la parte de la planta de cilantro, una cucharada de jabón líquido sin olor y seis tazas de agua
Forma de preparación	Se hierve por diez minutos, se cuela. Luego de reposo se le agrega el jabón
Forma de acción	Por contacto a los insectos
Plagas que controla	Ácaros y áfidos
Forma de aplicación	Con equipo rociador, bomba mochila





# IV. CAPACITACIONES

Para llevar a cabo los módulos de aprovechamiento y restauración hacen necesario la capacitación de las personas en temas fundamentales para su adecuado desarrollo, misma que será implementada a partir de la replicación de conocimientos técnicos y habilidades prácticas. Para tal objetivo, se ha creado este apartado para impulsar la estrategia de Capacitar a capacitadores que trabajarán directamente en campo.

Así, se establecen recomendaciones generales para fungir como facilitadores, así como indicaciones básicas vinculadas a seis fichas técnicas para que capacitadores desempeñen adecuadamente su función como formadores o transmisores de conocimientos, y como guías durante las etapas de planeación, implementación y monitoreo del trabajo en tierras productivas y de restauración.

Las fichas técnicas especifican los procedimientos y actividades necesarias durante todo el ciclo productivo, se detallan los pasos en la planificación de la parcela para organizar actividades agrícolas y la utilización de herramientas necesarias para hacerlas productivas; la conformación de un banco de germoplasma para mantener la diversidad genética de los bosques y los sistemas agroforestales; las formas de preparar el terreno para generar las condiciones idóneas para la germinación de semillas, previamente seleccionadas de acuerdo a criterios determinados, para el trasplante de plantas y la trasplatación de plantas, así como los diferentes métodos de siembra. Una vez que las tierras se hacen productivas, se prevén tareas de monitoreo y seguimiento con el objetivo alcanzar su máximo potencial.

## Recomendaciones generales

- Construye un ambiente de cercanía, respeto y confianza que permita y anime la participación libre de las personas, principalmente la de aquellos grupos minoritarios o cuya participación no es común en otros espacios.
- Mantén la escucha activa y atención a la información proporcionada y a las dudas que puedan surgir en el transcurso de las capacitaciones.
- Identifica gestos y lenguaje corporal de las personas que indiquen diferentes estados de ánimo: cansancio, confusión, inconformidad, entendimiento.
- La postura de un facilitador o capacitador debe tender hacia la apertura ante las ideas y la horizontalidad en el diálogo.
- Busca las palabras más sencillas y adecuadas para que todos los participantes las entiendan, evitando confusiones o malos entendidos.
- En cada sesión lleva una bitácora de lo más relevante como preguntas o principales dificultades para retomar y dar seguimiento al trabajo en sesiones futuras.
- En el cierre de cada sesión recapitula los puntos más importantes, los siguientes pasos a seguir, así como agradecer la asistencia y disposición de las personas.
- Transmite a los participantes la importancia de la participación comunitaria para el logro de los objetivos y continuidad del proyecto, así como los beneficios previstos para las personas

---

<sup>1</sup> Sitio oficial del Jardín Botánico Nacional "Dr. Rafael Moscoso": <http://www.jbn.gob.do/index.php>

# Capacitación en Bancos de germoplasma

## Objetivo

Que grupos comunitarios u organizaciones vecinales adquieran los conocimientos necesarios para desarrollar un banco de germoplasma para mantener la diversidad genética de los bosques cercanos a sus comunidades.

## Objetivos específicos

- Definir qué es un banco de germoplasma y su importancia para mejorar la productividad de los sistemas agroforestales.
- Que las personas de la comunidad sepan identificar árboles semilleros, recolectar y almacenar de manera adecuada semillas, bulbos, tubérculos y polen silvestre para la producción de plántulas.

## A quién va dirigida

Personas con un nivel de estudios medio, idealmente en la rama de las ciencias naturales, con conocimientos sobre los factores climáticos y los ciclos de los seres vivos en la zona.

## Número de sesiones

8 Horas / 2 días

## Contenido

1. Conceptos básicos: Revisión de glosario con los conceptos clave para el desarrollo de un banco de germoplasma.
2. Selección de árboles semilleros y recolección de semillas: en esta sesión práctica se contempla el recorrido por los alrededores de las comunidades y en bosques donde existan árboles semilleros. Puede dedicarse más de una sesión o alargarse durante el día dependiendo de si son localizados con éxito los árboles y recolectadas las semillas.
3. Secado y envasado de semillas: para esta sesión práctica es necesario contar con todos los materiales necesarios como son bolsas de papel o tela, frascos de vidrio, colador, cubetas, mantas de tela, etiquetas, gabinete de almacenamiento, marcadores y las semillas recolectadas para explicar los diferentes tipos de limpieza de semillas.
4. Demostración práctica: Corroborar los contenidos revisados y acompañamiento para el adecuado manejo de las herramientas.
5. Respuestas a preguntas: Principales dudas surgidas a partir de la puesta en práctica.

## Materiales de apoyo

- Mapa: mapa de la zona impreso en un rotafolio u hoja de papel donde se marque la ubicación de los árboles semilleros, la ruta o caminos para llegar a ellos y principales referencias.
- Ilustraciones: imágenes donde se muestre de manera clara los diferentes métodos para el secado de semillas, y en qué casos emplear cada una.
- Videos: material videográfico que muestre ejemplos de bancos de germoplasma, dedicados a la conservación de la diversidad genética de plantas.

## Recomendaciones específicas

- La ubicación de árboles semilleros se puede hacer en cualquier momento del año, mientras que la recolección de semillas debe realizarse en la parte media de la fructificación, antes de que inicie la época de lluvias.
- Se recomienda destinar un espacio físico exclusivo para el resguardo del banco de germoplasma con las condiciones adecuadas para ello (seco, fresco, sin luz directa del sol), puede ser en un espacio comunitario de uso público o en alguna casa que sea de fácil acceso.
- Se propone explorar la disponibilidad de materiales para la creación del banco con personas de la comunidad, mismos que pueden ser aportados de manera gratuita.
- Para una adecuada identificación de árboles semilleros se recomienda la participación de alguien con capacidades de observación y conocimiento de la naturaleza de la zona.

## Bibliografía recomendada

- Engels, J.M.M. y Visser, L. (eds.). 2007. Guía para el manejo eficaz de un banco de germoplasma. Manuales para Bancos de Germoplasma No. 6. Bioversity International, Roma, Italia.<sup>2</sup>
- FAO. 2019. Materiales para capacitación en semillas - Módulo 6: Almacenamiento de semillas. Roma.<sup>3</sup>
- Kameswara N., Hanson J., Ehsan D. M., Ghosh K., Nowell D., y Larinde M. 2006. Manual para el manejo de semillas en bancos de germoplasma. Biodiversity international. Italia 182 pp.

Documento disponible en línea:

<sup>2</sup>[https://www.bioversityinternational.org/fileadmin/\\_migrated/uploads/tx\\_news/Gu%C3%ADa\\_para\\_el\\_manejo\\_eficaz\\_de\\_un\\_banco\\_de\\_germoplasma\\_1280.pdf](https://www.bioversityinternational.org/fileadmin/_migrated/uploads/tx_news/Gu%C3%ADa_para_el_manejo_eficaz_de_un_banco_de_germoplasma_1280.pdf)

<sup>3</sup><http://www.fao.org/3/ca1495es/CA1495ES.pdf>

# Capacitación en Preparación del terreno

## Objetivo

Que las familias comunitarios aprendan las técnicas básicas para la utilización de herramientas en sus parcelas para la germinación de semillas y establecimiento de plantas trasplantadas para su óptimo desarrollo.

## Objetivos específicos

- Definir a qué se refiere la labranza convencional.
- Explicar los pasos que se deben seguir para la preparación profunda y superficial del terreno.
- Exponer las técnicas de solarización y biofumigación del suelo como alternativas al uso de agroquímicos.

## A quién va dirigida

Personas que cuenten con una parcela productiva que sea de su propiedad. Tanto hombres como mujeres; jóvenes y adultos, con capacidad de desempeñar trabajo físico que quieran aprender o mejorar las técnicas para la óptima preparación de un terreno de cultivo.

## Número de sesiones

8 Horas / 2 días

## Contenido

1. Explicación teórica: considera la revisión de cada uno de los procesos y pasos que hay que seguir, los tiempos, maquinaria y herramientas de trabajo necesarias para llevar a cabo la preparación del terreno.
2. Demostración práctica: corroborar los contenidos revisados y dar acompañamiento para el adecuado manejo de las herramientas para la preparación superficial del terreno y para la aplicación de técnicas ecológicas de control de malezas y plagas del suelo.
3. 3. Sesión de preguntas: se trata de dar respuesta y orientación a las principales dudas y preguntas surgidas a partir de la puesta en práctica. lo que permitirá obtener un mejor suelo con las condiciones ideales para la germinación.

## Materiales de apoyo

Imágenes, videos, diagramas y fotografías, infografías que muestren de manera clara y sencilla:

- Las herramientas e insumos necesarios y la función de cada uno en cada proceso.
- Pasos y condiciones óptimas para la preparación profunda del terreno.
- Profundidad adecuada del subsolador sobre la "suela de labor" o "pie de arado".
- Pasos necesarios para la labranza superficial.
- Procedimiento para ejecutar las técnicas de solarización y biofumigación del suelo.

## Recomendaciones específicas

- El adiestramiento en el manejo práctico de maquinaria propia para la preparación profunda del terreno requerirá de una capacitación independiente.
- Se aconseja que la capacitación sea impartida a todos los miembros de la familia mayores de edad para que los conocimientos no se concentren en una sola persona en caso de estar ausente al momento de desempeñar las labores de campo.
- También se recomienda que quienes tomen la capacitación se les proporcione una copia de la ficha técnica y/o los materiales empleados en la capacitación en caso de dudas para no depender del capacitador, evitando que la preparación del terreno sea interrumpida o quede inconclusa.

## Bibliografía recomendada

Diaz, D., Galli, A., Berges, M., Cazorla, C., Velázquez, M., Lupi, L., & Rubió, M. (2004). La huerta orgánica familiar. Ediciones INTA, 124pp.

TRAXCO. (2010). Preparación del terreno. Blog noticias. España. <sup>4</sup>

Vijverberg, M. (s.f.) Soil Solarization technique captures radiant heat from the sun. Spain Info. España. <sup>5</sup>

Vivas, I., Arceo, J., García, M., Hernández, L., Miranda, I. & Ramos, A. (2014). Apuntes de Agronomía I. Chapingo, Estado de México. Universidad Autónoma Chapingo. Departamento de Preparatoria Agrícola, p 83-98.

Documento disponible en línea:

<sup>4</sup> <https://www.traxco.es/blog/labores-del-campo/preparacion-del-terreno>. Consultado en junio de 2021.

<sup>5</sup> <https://spain-info.co.uk/gardening/soil-solarization/>. Consultado en junio de 2021.

# Capacitación en Plantación

## Objetivo

Exponer el conjunto de procedimientos que se usan para la siembra de semillas y trasplante de plántulas al terreno definitivo para su óptima germinación y/o establecimiento

## Objetivos específicos

- Que los participantes identifiquen los pasos para una correcta siembra y plantación, así como los principales errores cometidos.
- Capacitar a familias con parcelas para llevar a cabo labores de plantación: apertura y fertilización de cepas, trasplante de material vegetal, tapado de cepa y apisonado.
- Exponer cómo se realiza una adecuada selección de semillas, las diferencias entre la siembra directa e indirecta, las diversas técnicas empleadas para ello, y la protección de semillas.

## A quién va dirigida

Personas que cuenten con una parcela productiva que sea de su propiedad. Tanto hombres como mujeres; jóvenes y adultos, con capacidad de desempeñar trabajo físico que quieran aprender o mejorar las técnicas que les permitan lograr el establecimiento exitoso de una plantación.

## Número de sesiones

8 Horas / 2 días

## Contenido

1. Conceptos básicos: revisión de glosario con los conceptos clave para llevar a cabo siembra y plantación.
2. Herramientas de trabajo: identificar los diferentes materiales e instrumentos necesarios y modo de uso.
3. Procedimientos de plantación y siembra: sesión para revisar de manera detallada el proceso de plantar y sembrar, así como para aclarar dudas.
4. Proyecto de trabajo: de acuerdo a la información revisada y las características existentes dentro del terreno que se planea trabajar, se definirá un proyecto donde se especifique la especie, el tipo de material vegetal, el tamaño, estructura, distancia de plantación, número de ejemplares, el sistema y época de plantación.
5. Práctica orientada: definidas las actividades y detalles de la plantación se pone en práctica el proyecto de trabajo, donde el capacitador debe guiar las labores para evitar errores y mostrar cómo se realiza de manera adecuada, buscando que en posteriores ocasiones lo lleven a cabo sin supervisión.

## Materiales de apoyo

- Plano de parcela: diagrama donde se establezca la superficie que será plantada o sembrada, ejemplares que caben dentro de la misma de acuerdo con la distancia establecida entre ellos.
- Ilustraciones: imágenes donde se muestre de manera clara los procedimientos correctos, paso a paso, de la plantación y los diferentes tipos de siembra.
- Videos: material videográfico que ejemplifique las principales actividades a desarrollar y muestre la experiencia de otros proyectos.

## Recomendaciones específicas

- La fecha de siembra o plantación debe coincidir con las lluvias, en la República Dominicana se prefiere los meses de abril y mayo.
- Aunque la capacitación sea tomada por agricultores experimentados en la siembra, no se debe descuidar la formación de los trabajadores.
- También se recomienda que quienes tomen la capacitación se les proporcione una copia de la ficha técnica y/o los materiales empleados en la capacitación.

## Bibliografía recomendada

- CONAF. (2013). Guía Básica de Buenas Prácticas en Plantaciones Forestales.. Corporación Nacional Forestal. Chile. 91pp.<sup>6</sup>
- García, E., Sotomayor, A., Silva, S., & Valdebenito G., (2000). Establecimiento de Plantaciones Forestales. Instituto Forestal. 22pp.
- InfoAgro.com (s.f.) Siembra de semillas. Tipos de siembra directa y recomendaciones. [En línea].<sup>7</sup>
- Oficina Nacional Forestal (2013). Guía Técnica SAF para la implementación de Sistemas Agroforestales (SAF) con árboles forestales maderables. Costa Rica, ONF. 30.
- Soalleiro, R., (s.f.). Manual Técnico de Selvicultura del Pino pinaster . Agrobyte. España.<sup>8</sup>

Documento disponible en línea:

<sup>6</sup> [http://www.conaf.cl/wp-content/files\\_mf/1386687876guiabuensaspracticas\\_ppf.pdf](http://www.conaf.cl/wp-content/files_mf/1386687876guiabuensaspracticas_ppf.pdf). Consultado en junio de 2021.

<sup>7</sup> [https://www.infoagro.com/documentos/siembra\\_semillas\\_-\\_tipos\\_siembra\\_directa\\_y\\_recomendaciones.asp](https://www.infoagro.com/documentos/siembra_semillas_-_tipos_siembra_directa_y_recomendaciones.asp). Consultado en junio de 2021

<sup>8</sup> <http://www.agrobyte.com/publicaciones/pino/4metodos.html>. Consultado en junio de 2021.

# Capacitación en selección de plantas

## Objetivo

Conocer los criterios que permiten seleccionar las especies idóneas que servirán para llevar a cabo la restauración de bosques y sistemas productivos.

## Objetivos específicos

- Asegurar el éxito de las plantaciones de acuerdo a las necesidades y factores ambientales de la región.
- Determinar la finalidad de la reforestación, por ejemplo, revertir daños por deforestación y pérdida de hábitat, o hacer un aprovechamiento sostenible de predios.
- Mantener el equilibrio de los ecosistemas con plantaciones multiespecíficas.

## A quién va dirigida

Se requiere que las personas tengan capacidad de observación y conocimientos para la identificación de especies de árboles en los bosques cercanos.

## Número de sesiones

8 Horas / 2 días

## Contenido

1. Conceptos básicos: revisión de glosario con los conceptos clave en torno a las diferentes especies de plantas, sus criterios de selección y el proceso de restauración ecológica.
2. Identificación del sitio: recorridos en regiones cercanas que permitan conocer las características ambientales del sitio, climáticas y de fertilidad del suelo.
3. Lista de especies: listado que contenga las especies (nativas y exóticas) que serán utilizadas en la selección de plantas sanas del vivero para la reforestación.
4. Disponibilidad de propágulos: corroborar en viveros comunitarios y regionales la disponibilidad de plantas capaces propagar, diseminar o multiplicar un organismo para su compra.
5. Selección de plantas sanas: asegurar que las plantas con las que se hará la reforestación no están enfermas conforme a características específicas, y cuentan con la talla adecuada.

## Materiales de apoyo

- Mapa: mapa de la región impreso en un rotafolio u hoja de papel donde se marquen las zonas con diferentes características ambientales.
- Ilustraciones: imágenes donde se muestre de manera clara las características de una planta sana.
- Videos: material videográfico que aborde experiencias del proceso de selección de plantas y su importancia para la restauración de bosques y sistemas productivos.

## Recomendaciones específicas

- La lista de especies apropiadas se puede realizar durante todo el año, mientras que la selección de plantas sanas deberá realizarse una semana antes del inicio de la siembra.
- Para las sesiones de capacitación se recomienda la participación de personas con conocimientos de la vegetación en la región, así como investigar y contar previamente con el contacto de viveros, de la región y regiones aledañas, para corroborar la existencia de las especies seleccionadas a la brevedad posible.
- Corroborar la existencia de especies implica acudir a los viveros para la compra y transportación de las mismas, tareas para las cuales deberán organizarse dentro del equipo responsable en la comunidad conformado por los integrantes de la capacitación.

## Bibliografía recomendada

- Arriaga V., Cervantes V, Vargas-Mena A. 1994. Manual de reforestación con especies nativas: Colecta y preservación de semillas, propagación y manejo de plantas. UNAM. México. 186 pp.
- Bolt G.A. 2016. Guía Popular para reforestar y hacer cantar agua nuevamente. GIZ, AMEXID, CONABIO. Nicaragua.
- Reyes-Quiñones J. 2016. Manual de diseño y organización de viveros. Cluster de Viveristas Dominicano. República Dominicana 44 pp

# Capacitación en técnicas de monitoreo participativo en los bosques

## Objetivo

Compartir los conocimientos básicos para implementar herramientas técnico-metodológicas para la observación, medición y evaluación de los avances y resultados en la restauración de los bosques mediante indicadores de sustentabilidad y técnicas participativas.

## Objetivos específicos

- Saber la importancia de realizar un registro de información periódica y sistemática para conocer el estado de regeneración de los bosques, sus servicios ambientales, nivel de organización biológica y la apropiación comunitaria del proceso de reforestación.
  - Capacitar a las personas en la evaluación de actividades realizadas y los resultados alcanzados durante el proceso de restauración ecológica.
  - Adquirir habilidades para el análisis y toma de decisiones en respuesta a la información obtenida del monitoreo.
4. Reporte y seguimiento: compartir algunos ejemplos para que los participantes aprendan a diseñar un plan de trabajo o cronograma donde se establezca de manera organizada quiénes, cómo y cuándo se llevarán a cabo las mediciones para verificar la utilidad o validez de cada indicador.
  5. Prueba piloto: realizar una práctica para medir un par de indicadores con acompañamiento, de forma que puedan realizarse adecuaciones a las actividades.
  6. Análisis y evaluación: una vez aplicados los indicadores, la información obtenida debe ser analizada e interpretada, de manera colectiva, para saber si las acciones realizadas hasta el momento son adecuadas o si es necesario realizar cambios para alcanzar las metas establecidas.

## A quién va dirigida

Personas con capacidad de planificar y trabajar en equipo para llevar un registro periódico y preciso de datos que contribuyan al manejo sustentable y participativo de bosques.

## Número de sesiones

8 Horas / 2 días

## Contenido

1. Conceptos básicos: definir qué es un indicador, para qué sirve y los elementos que lo componen: objetivo, meta, periodo de evaluación y corresponsables.
2. Ventajas de contar con un sistema de monitoreo: abordar la importancia del diseño, implementación y análisis de indicadores como parte de un sistema de monitoreo que busca entender de manera integral el trabajo realizado en bosques a escala de microcuencia.
3. Ámbitos de monitoreo: presentar tabla con indicadores propuestos que abordan diferentes aspectos y factores para la restauración de los bosques. Los elementos previstos se relacionan con la sobrevivencia y crecimiento de plantas, la integralidad del paisaje forestal, extensión de la superficie forestal, recuperación de los servicios ecosistémicos, y la participación y organización comunitaria en el proceso de restauración y conservación de los bosques. El objetivo es que los participantes comprendan a la restauración de bosques como un proceso

multifactorial.

## Materiales de apoyo

- Tabla con indicadores propuestos.
- Ejemplos de indicadores para el monitoreo en paisajes forestales.
- Ejemplos de instrumentos o técnicas para el levantamiento de información.

### Recomendaciones específicas

Los indicadores diseñados son una base propuesta para implementar el sistema de monitoreo, no obstante, se debe evaluar su pertinencia de acuerdo a las características de cada localidad y su efectividad para medir el avance de restauración forestal. El diseño o incorporación de otros indicadores es una alternativa.

Algunos de los indicadores (4 y 8) debido a su complejidad técnica son competencia exclusiva del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. En otros casos existe corresponsabilidad entre personas de la comunidad, técnicos forestales e instancia ejecutora del proyecto.

Los indicadores deben ser simples, concretos, prácticos. Si requieren el uso excesivo de recursos económicos y tiempo para registrarlos, no son útiles ni convenientes.

Debido a la complejidad que representa un sistema de monitoreo, inicialmente la aplicación de indicadores y levantamiento de información debe ser supervisada por la instancia ejecutora (u otras instancias), buscando que en posteriores ocasiones las comunidades lo lleven a cabo sin supervisión.

Para cada indicador deben diseñarse formatos o instrumentos para el levantamiento de información donde se contemplen los elementos que más interesa registrar (relacionado con las metas), así como la fecha de registro. Algunos de los más comunes son formatos de encuesta, guion de entrevista, ficha de observación, tablas de registro o fotografías.

Para cada indicador debe identificarse la frecuencia de medición (1 semana; 1-3 meses; 1, 2, 5 ó 10 años) para observar el cambio o tendencias entre ellas, de esta manera se sabrá si es necesario dar continuidad al trabajo realizado hasta el momento, reforzar algunas actividades o hacer modificaciones a determinados procesos.

Después de implementar los indicadores del monitoreo se recomienda llevar a cabo una sesión de retroalimentación o valoración participativa de: actividades realizadas, estado de los bosques, beneficios logrados para las familias, comunidades y el territorio, aprendizajes y experiencias obtenidas. Se considera importante la sistematización de las participaciones y opiniones vertidas en dicha sesión.

### Bibliografía recomendada

- Aguilar-Garavito, M. y Ramírez, W. (2015). Monitoreo a procesos de restauración ecológica, aplicado a ecosistemas terrestres. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). Bogotá, Colombia.
- Amazon Conservation Team, The Nature Conservancy (2019). Protocolo para la estimación y monitoreo del carbono en coberturas forestales y no forestales de Colombia. Colombia.
- Amazon Conservation Team, The Nature Conservancy (2019). Protocolo de monitoreo de cambios de coberturas de la tierra. Colombia.
- Evans, K.A., Guariguata, M. R. (2016). Éxito desde la base. El monitoreo participativo y la restauración de bosques. Documentos Ocasionales 167. Centro para la Investigación Forestal Internacional (CIFOR). Bogor, Indonesia.
- FMCN, CONAFOR, USAID y USFS (2018). Manual para trazar la Unidad de Muestreo en bosques, selvas, zonas áridas y semiáridas. BIOCUMUNI-Monitoreo Comunitario de la Biodiversidad, una guía para núcleos agrarios, CONAFOR, FMCN. México.
- FMCN, CONAFOR, USAID y USFS (2018). Manual para trazar la Unidad de Muestreo en bosques, selvas, zonas áridas y semiáridas. BIOCUMUNI-Monitoreo Comunitario de la Biodiversidad, una guía para núcleos agrarios, CONAFOR, FMCN. México.
- Geilfus, Frans (2002). 80 herramientas para el desarrollo participativo: diagnóstico, planificación, monitoreo, evaluación. IICA – Holanda/Laderas C.A. San José. Disponible en: <http://repiica.iica.int/docs/B0850e/B0850e.pdf>
- Latham, J.E., Trivedi, M., Amin, R., D'Arcy, L. (2014). Manual de referencia: Monitoreo de la biodiversidad para REDD+. Sociedad Zoológica de Londres, Reino Unido.
- Purata, S.E., Gerez, P. y C.M. Peters (2016). Manual para el monitoreo comunitario del crecimiento de árboles. PPI, USAID, TNC, Alianza México REDD+. México.
- Rainforest Alliance México – Alianza para Bosques, A.C. (2014). Guía para identificar altos valores de conservación en ecosistemas forestales de México. PNUD, GEF, SEMARNAT, CONAFOR. México.



# Capacitación en técnicas de monitoreo participativo en parcelas agroforestales

## Objetivo

Proporcionar las bases para implementar herramientas técnico-metodológicas para la observación, medición y evaluación de avances y resultados en sistemas agroforestales mediante indicadores de sustentabilidad y técnicas participativas.

## Objetivos específicos

- Transmitir la importancia de contar con un registro de información periódica y sistemática para conocer el adecuado manejo de los recursos naturales en las parcelas agroforestales con un enfoque multidimensional.
- Capacitar a las personas en la evaluación de actividades y etapas que se van desarrollando y cumpliendo en su parcela.
- Adquirir habilidades para el análisis y toma de decisiones en respuesta a los resultados obtenidos del monitoreo.

## A quién va dirigida

Personas con capacidad de planificar y trabajar en equipo, responsables y cuidadosos para llevar un registro periódico de datos, que implementen y manejen sistemas agroforestales de manera individual o colectiva.

## Número de sesiones

8 Horas / 2 días

## Contenido

1. Conceptos básicos: definir qué es un indicador, para qué sirve y los elementos que lo componen: objetivo, escala, meta, periodo de evaluación y corresponsables.
2. Ventajas de contar con un sistema de monitoreo: abordar la importancia del diseño, implementación y análisis de indicadores como parte de un sistema de monitoreo que busca entender de manera integral el trabajo realizado dentro de las parcelas agroforestales.
3. Dimensiones del monitoreo: explicar el tipo de información que proporcionan los diferentes indicadores. Los Económicos que contribuyen a aumentar la productividad, los ingresos, el autoconsumo y disminuir los gastos y la dependencia de productos externos. Los Ecológicos que aportan datos sobre la conservación del bosque, los suelos, el agua y los animales silvestres. Los Socioculturales enfocados en la participación de la población, con perspectiva de género e inclusión social, así como en incorporar prácticas más respetuosas con el medio ambiente, saberes tradicionales en el manejo técnico de las fincas.

4. Reporte y seguimiento: compartir algunos ejemplos de buenas prácticas para que los participantes aprendan a diseñar un plan de trabajo o cronograma donde se establezca de manera organizada quiénes, cómo y cuándo se llevarán a cabo las mediciones para verificar la utilidad o validez de cada indicador.
5. Prueba piloto: realizar una práctica para medir un par de indicadores con acompañamiento, de forma que puedan realizarse adecuaciones a las actividades.
6. Análisis y evaluación: una vez aplicados los indicadores, se recomienda que la información obtenida se analice e interprete de manera colectiva para saber si el trabajo realizado hasta el momento en cada dimensión es el adecuado o si es necesario hacer cambios para obtener mejores resultados en el sistema agroforestal.

## Materiales de apoyo

- Tabla con indicadores propuestos.
- Ejemplos de indicadores para el monitoreo en sistemas agroforestales.
- Ejemplos de instrumentos o técnicas para el levantamiento de información.

### Recomendaciones específicas

Revisar la lista de indicadores con todos los participantes de la comunidad, en una reunión o taller, para saber si todos están de acuerdo, si son muy pocos o demasiados indicadores y filtrarlos para definir una lista final.

Los indicadores diseñados son una base propuesta para implementar el sistema de monitoreo, no obstante, se debe evaluar su pertinencia de acuerdo a las características de cada localidad y su efectividad para medir el avance del sistema agroforestal. El diseño o incorporación de otros indicadores es una alternativa.

Los indicadores deben ser simples, concretos, prácticos. Si requieren el uso excesivo de recursos económicos y tiempo para registrarlos, no son útiles ni convenientes.

Debido a la complejidad que representa un sistema de monitoreo, inicialmente la aplicación de indicadores y levantamiento de información debe ser supervisada por la instancia ejecutora (u otras instancias), buscando que en posteriores ocasiones las comunidades lo lleven a cabo sin supervisión.

Para cada indicador deben diseñarse formatos o instrumentos para el levantamiento de información donde se contemplen los elementos que más interesa registrar (relacionado con las metas), así como la fecha de registro. Algunos de los más comunes son formatos de encuesta, guion de entrevista, ficha de observación, tablas de registro, fotografías.

Para cada indicador debe identificarse la frecuencia de medición (de 1, 2, 3 ó 5 años) para observar el cambio o tendencias entre ellas, de esta manera se sabrá si es necesario dar continuidad al trabajo realizado hasta el momento, reforzar algunas actividades o hacer modificaciones a determinados procesos.

Después de implementar los indicadores del monitoreo se recomienda llevar a cabo una sesión de retroalimentación o valoración participativa de: actividades realizadas, estado de los sistemas agroforestales, beneficios logrados para las familias, comunidades y el territorio, aprendizajes y experiencias obtenidas. Se considera importante la sistematización de las participaciones y opiniones vertidas en dicha sesión.

### Bibliografía recomendada

- Amazon Conservation Team, The Nature Conservancy. (2019). Guía práctica de planificación predial. Colombia. 51 pp.

- Geilfus, Frans (2002). 80 herramientas para el desarrollo participativo: diagnóstico, planificación, monitoreo, evaluación. IICA – Holanda/Laderas C.A. San José. Disponible en: <http://repiica.iica.int/docs/B0850e/B0850e.pdf>
- Gira, Grupo interdisciplinario de tecnología rural apropiada. Disponible en: <https://gira.org.mx/proyectos/proyecto-mesmis/>
- Jiménez, W. (2015). Guía de Capacitación en temas Agrícolas para Agricultores Familiares. Managua, FAO. 44 pp.
- Portal UNAM PROYECTO MESMIS. Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales Incorporando Indicadores de Sustentabilidad Disponible en: <http://www.mesmis.unam.mx/>



# V. MONITOREO

El monitoreo es una evaluación repetitiva de un atributo de interés a través del tiempo. Se utiliza para evaluar el cambio o las tendencias de transformación en los recursos naturales a través del tiempo. Muchos proyectos de restauración y reforestación, suelen fracasar debido a la ausencia del monitoreo y la capacidad para retroalimentar y corregir ejecuciones que no funcionaron en la escala local.

Para garantizar que el monitoreo funcione, debe considerarse que es un ejercicio que debe abordarse de forma integral, multifactorial y multidisciplinaria. Debe integrar actores de diferentes escalas jerárquicas, entre los cuales, la población local es fundamental. Para realizar un monitoreo adecuado es necesario establecer objetivos claros a partir de actividades de gestión particulares.

Las actividades que se realizan durante el proceso son: recolecciones de datos, análisis colaborativo de la información recabada y toma de decisiones para mejorar la gestión de los recursos naturales, en este caso los bosques y las parcelas agroforestales. El proceso de monitoreo se acompaña por objetivos y metas que suelen ser medibles, alcanzables y relevantes para la solución de los problemas que fueron detectados durante el diagnóstico.

El proceso de seguimiento permite vigilar, en primera instancia, que los resultados de una actividad específica sean los deseados al corto, mediano y largo plazo. Pero también permite incrementar la resiliencia socioambiental, ya que fomenta el aprendizaje, la participación social y el manejo adaptativo; a su vez, es una forma confiable de producir resultados que permitirán alimentar a instrumentos de política ambiental regional, nacional e incluso internacional.

Implica el uso de indicadores de evaluación periódica al mediano y largo plazo. Algunos indicadores necesitarán el conocimiento técnico que puede transmitirse a las comunidades. Puede realizarse en dos momentos, durante la implementación para registrar que las actividades se realizaron conforme a lo planificado y posterior a la implementación para valorar si las acciones implementadas fueron efectivas.

A la par del monitoreo, los involucrados en el proceso de restauración deben prever, que será necesario realizar acciones de gestión adaptativa. La gestión adaptativa es un proceso mediante el cual se ajustan los objetivos y las

medidas de restauración con el fin de corregir algunos problemas que surjan durante la implementación. Siempre habrá aspectos que deben ajustarse, ya que no debe perder de vista que los procesos socioambientales son complejos y siempre presentan incertidumbre.

Finalmente el éxito de las acciones de restauración y reforestación se medirán en función del grado de cumplimiento de los objetivos y su mantenimiento al largo plazo el cual se caracterizará por:

1. Bosques compuestos mayoritariamente por especies nativas.
2. Sistemas productivos sostenibles basados en el policultivo y el uso de prácticas agroecológicas.
3. Un paisaje funcional que posibilite la conservación de la biodiversidad, sus servicios ambientales y que garantice la vida adecuada de las personas.
4. Tener resiliencia socioambiental para soportar periodos de estrés y perturbaciones.
5. Haber eliminado o disminuido las amenazas a la salud de los recursos naturales.

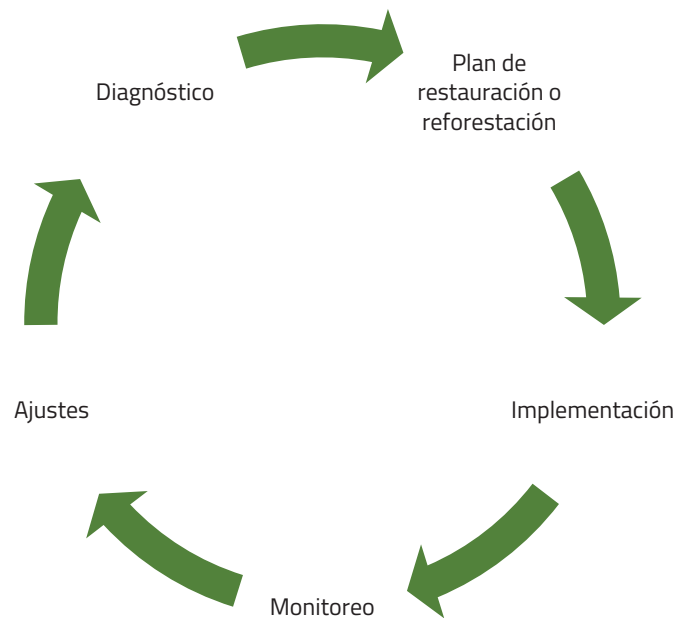


Figura 18. Esquema de monitoreo y gestión adaptativa

### Monitoreo de bosques

El monitoreo de los predios cuya finalidad será la restauración para la conservación y protección de bosques.

La selección de indicadores adoptó el enfoque de *restauración del paisaje forestal* propuesto por Maginnis y Jackson (2007). Los indicadores propuestos evalúan cuatro aspectos clave, mediante 10 objetivos.

1. El éxito en la implementación a escala de la parcela,
2. El restablecimiento estructural del bosque en la escala de la microcuenca,
3. La recuperación de los servicios ecosistémicos, y
4. La participación de la comunidad en el proceso de restauración.

Cuatro indicadores permiten realizar una evaluación al corto plazo (menor a un año), cuatro de mediano plazo (1.5- 5 años) y dos de largo plazo (mayor a 5 años). Se asume que con ellos podrá implementarse un sistema de monitoreo robusto e integral en el cual participen múltiples actores.

Un indicador es un valor o número que indica el estado y desarrollo de un sistema y las condiciones que afectan al mismo; el objetivo de un indicador es suministrar información y representar de forma simple la complejidad del sistema que se quiere conocer, además de servir de guía para la toma de decisiones prácticas o técnicas.

Las principales funciones de los indicadores son: apreciar condiciones y tendencias; comparar entre lugares y situaciones; evaluar proyecciones en relación con metas y objetivos; permitir una alerta temprana; anticipar condiciones y tendencias futuras (Bautista *et al.*, 2004).

### Monitoreo de Módulos de Aprovechamiento

Una característica muy importante en los sistemas de producción agroforestal (SAF) es poder determinar e identificar indicadores que permitan observar su carácter multidimensional el cual contribuye a que dichos sistemas tengan mucha resiliencia al cambio climático, debido sustancialmente a la diversidad que los compone.

Los sistemas agroforestales se plantean como un medio para alcanzar el desarrollo rural sustentable, sin embargo, el tránsito del modelo "convencional" al modelo "agroforestal" resulta un proceso complejo que debe ser evaluado de manera participativa por la comunidad

responsable de su implementación y manejo, junto con asistencia técnica especializada, para conocer y valorar periódicamente, entre otras, las siguientes condiciones:

- Las implementaciones realizadas.
- El estado de los sistemas productivos agroecológicos.
- Los beneficios o impactos a la familia, a la comunidad, al medio ambiente y al territorio.
- Los aprendizajes y las experiencias obtenidas.
- Los cambios logrados en las personas, en la familia, en la finca, en la comunidad, en el medio ambiente y en el territorio.

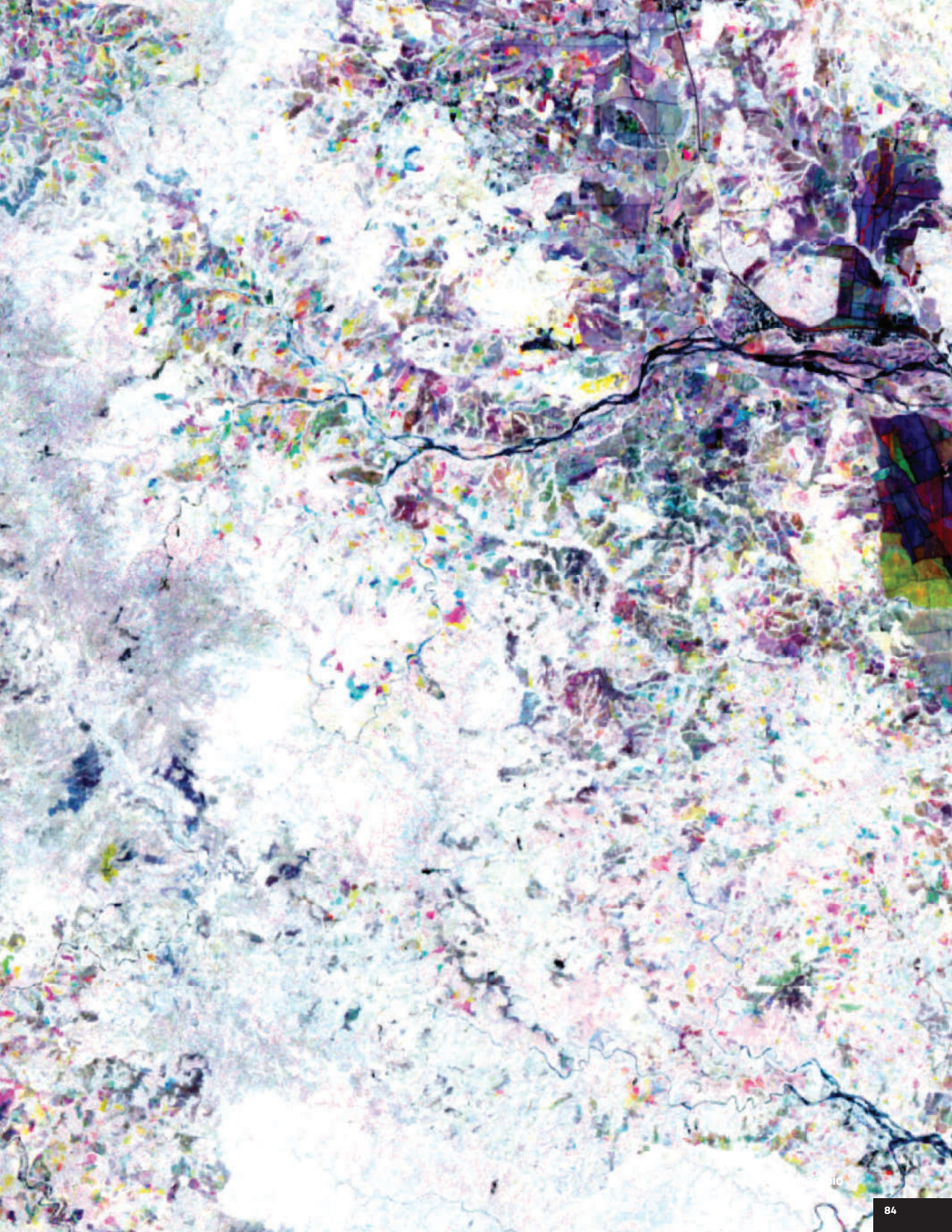
Una manera de diagnosticar el estado del SAF es la construcción de indicadores de sustentabilidad los cuales deben comprender 3 dimensiones; económica, ecológica y sociocultural (Sarandón, 2006).

Estos indicadores permiten conocer de manera particularizada, las necesidades de manejo, con miras a mantener o mejorar la productividad, reducir riesgos e incertidumbre, aumentar los servicios ecológicos y socioeconómicos, proteger la base de recursos y prevenir la degradación de suelos, agua y biodiversidad, sin disminuir la viabilidad económica del sistema (Altieri, 1997).

A partir de los resultados obtenidos de esta evaluación en cada comunidad y con apoyo de especialistas, se podrán construir instrumentos de evaluación propios, más complejos, de mayor profundidad, rigurosidad o detalle, que permitan paulatinamente consolidar los procesos.

Es importante que el asistente técnico especializado se cualifique en el manejo de herramientas de evaluación y sistematización como el manejo de indicadores locales para evaluar la sustentabilidad de los SAF.

Se recomienda identificar promotores comunitarios locales que participen desde el inicio, se formen, mejoren sus propias fincas, sirvan de testimonio y apoyen las implementaciones. De esta manera se deja capacidad instalada y sostenibilidad de los procesos.



**Tabla 10.** Objetivos, metas, e indicadores para Módulos de Bosques y Aprovechamiento

MONITOREO DE BOSQUES				
Objetivo	Indicador	Meta	Periodo de evaluación	Corresponsable*
1. Asegurar el establecimiento de las plantas en los predios reforestados.	Porcentaje de plantas establecidas	80 % de sobrevivencia de plantas	1 semana, un mes, 3 meses y un año	Instancia ejecutora
				Técnico agroforestal
				Personas en la comunidad
2. Evaluar el crecimiento de las plantas en predios reforestados.	Crecimiento en la altura de las plantas.	Las plantas sembradas crecen al menos 10 cm durante el primer año.	1 año	Técnico agroforestal
				Personas en la comunidad
3. Incrementar el ancho de la franja de bosques ribereños.	Kilómetros de franjas ribereñas cubiertos por bosques.	60 % de los ríos y arroyos en las microcuencas poseen franjas ribereñas de 30 m de ancho.	2.5 años	Instancia ejecutora
4. Aumentar la superficie forestal.	Superficie de la microcuenca cubierta por bosques.	Incremento de la cobertura forestal de la microcuenca en 500 has	10 años	Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales
5. Incrementar el secuestro de carbono en los bosques secundarios.	Cantidad de biomasa por hectárea de bosque	Aumento de biomasa en un 25 %	5 años	Instancia ejecutora
				Técnico agroforestal
				Personas en la comunidad
6. Recuperar la estructura original de los bosques.	Número de estratos verticales en la parcelas sembradas.	Por lo menos tres estratos en las parcelas sembradas. Herbáceo, sotobosque y subdosel	1 año	Instancia ejecutora
				Técnico agroforestal
				Personas en la comunidad
7. Consolidar la función de hábitat de los bosques.	Diversidad de especies en los fragmentos forestales restaurados.	Aumento en un 25 % la especies de fauna observadas (principalmente aves). Al menos 10 especies de plantas nativas en bancos de germoplasma.	2 años	Instancia ejecutora
				Técnico agroforestal
				Personas en la comunidad
8. Disminuir la fragmentación forestal del paisaje.	Índice de fragmentación del paisaje.	Disminución del 10 % de fragmentos con área núcleo menor a 100 ha	10 años	Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales
9. Fortalecer el apego de las personas por sus recursos forestales nativos.	Número de especies de árboles silvestres conocidos por la comunidad.	Las personas identifican al menos 5 especies de árboles nativos como especies importantes.	1 año	Instancia ejecutora
				Técnico agroforestal
				Personas en la comunidad
10. Evaluar la funcionalidad de los viveros comunitarios como sitios de gobernanza socio ambiental.	Número de personas que participan en el vivero comunitario.	En la Región de San Cristóbal existen al menos 3 viveros comunitarios consolidados en los que trabajan al menos 5 personas.	1.5 años	Instancia ejecutora
				Técnico agroforestal
				Personas en la comunidad

**MONITOREO DE MÓDULOS DE APROVECHAMIENTO**

Objetivo	Indicador	Meta	Periodo de evaluación	Corresponsable*	
<b>DIMENSIÓN ECONÓMICA</b>					
1. Evaluar el nivel de autosuficiencia alimentaria con base en los canales de comercialización y la diversificación de productos que inciden en el rendimiento económico del SAF.	Acceso a mercados	1 vez/semana	Comercializar productos al menos 1 a 2 veces/mes en mercados locales y regionales.	1 año	Instancia ejecutora
		1-2 veces/mes			Promotor comunitario local
		4-6 veces/año			Personas en la comunidad
		1-3 veces/año			
	Diversidad de productos que comercializa del SAF	muy buena ( 6 o más )	Obtener 6 o más productos para comercio del SAF	3 a 5 años dependiendo de las especies que integran el Módulo de Aprovechamiento implementado	Instancia ejecutora
		buena ( 4 a 5 )			Promotor comunitario local
		regular ( 2 a 3 )			Personas en la comunidad
		mala ( 1 )			
2. Determinar si el trabajador agrícola registra un incremento progresivo en sus ingresos, que lo conduzca a lograr una autonomía económica.	Mejora de los ingresos económicos	mayor al 50%	Lograr un aumento en los ingresos económicos mayor al 50% con relación a los que percibe por los sistemas productivos que maneja actualmente	3 años	Instancia ejecutora
		entre el 20 y 50%			Promotor comunitario local
		entre el 10 y 20%			Personas en la comunidad
		sin mejora o con pérdidas			
3. Valorar la rentabilidad económica del SAF con base en el acceso a certificaciones de calidad de los productos.	Calidad de los productos	muy buena	Obtener productos de muy buena calidad que tengan acceso a certificaciones nacionales o internacionales	5 años	Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales
		buena			Promotor comunitario local
		promedio			Personas en la comunidad
		baja			
<b>DIMENSIÓN ECOLÓGICA</b>					
4. Aumentar el grado de implicación en la conservación y mantenimiento de recursos naturales de manera sostenible.	Superficie dedicada a Sistemas Agroforestales (ha)	Alcanzar 300 has productivas con SAF	5 años	Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales	
				Promotor comunitario local	
				Personas en la comunidad	



Objetivo	Indicador		Meta	Periodo de evaluación	Corresponsable*
<b>DIMENSIÓN ECOLÓGICA (continuación)</b>					
5. Evaluar la conservación de la calidad del agua en los SAF para determinar la estabilidad ambiental	Agua de escorrentía incolora	clara	El 100% del agua de escorrentía clara	1 año (que no sea en temporada de lluvia)	Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales
		casi clara			Promotor comunitario local
		turbia			Personas en la comunidad
		muy turbia			
6. Incrementar la resiliencia ambiental a través de la conservación del suelo, evitando su erosión.	Cobertura vegetal	muy alta (>50%)	Aumentar la cobertura vegetal a más del 50%	5 años	Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales
		alta (35-50%)			Promotor comunitario local
		media (25 – 35%)			Personas en la comunidad
		muy baja (10 – 25%)			
Obras de conservación de suelo	suficientes	Implementar obras de conservación de suelo en todos los predios ubicados en laderas con pendientes mayores a 35%	2 años	Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales	
	escasas			Promotor comunitario local	
	nulas			Personas en la comunidad	
<b>DIMENSIÓN SOCIOCULTURAL</b>					
7. Evaluar la aceptabilidad del SAF.	Grado de uso directo e indirecto de productos obtenidos del SAF (perenes y no perennes)	mucho	Las personas utilizan el 80% de los productos obtenidos del SAF	3 a 5 años dependiendo de las especies que integran el Módulo de Aprovechamiento implementado.	Instancia ejecutora
		suficiente			Promotor comunitario local
		poco			Personas en la comunidad
		muy poco			
8. Fortalecer la productividad social a través de la protección del SAF.	Linderos instalados con funciones ambientales y/o productivas	cerca viva mixta o multiestrato	El 100% de los linderos con cercas vivas simples o mixtas	5 años	Instancia ejecutora
		cerca viva simple			Promotor comunitario local
		alambre, malla			Personas en la comunidad

Objetivo	Indicador	Meta	Periodo de evaluación	Corresponsable*
<b>DIMENSIÓN SOCIOCULTURAL (continuación)</b>				
9. Identificar los conocimientos técnicos aplicados sobre el SAF.	Frecuencia de capacitación de los productores y número de prácticas aplicadas.	2 capacitaciones y al menos 1 práctica aplicada.	1 año	Instancia ejecutora Técnico agroforestal Promotor comunitario local Personas en la comunidad
10. Fortalecer el manejo técnico del SAF y la perspectiva de género y equidad social.	Mayoría de miembros de la comunidad que dominan la información necesaria para implementar y manejar el SAF de forma adecuada.	adultos (as), adolescentes y ancianos (as) de la comunidad.	Incrementar al 80% la participación del número de mujeres, adolescentes y ancianos (as) de la comunidad en el manejo del SAF	Instancia ejecutora
		solo por adultos (hombres y mujeres) y adolescentes.		Técnico agroforestal
		solamente por hombres y mujeres adultos		Promotor comunitario local
		solo hombres adultos		Personas en la comunidad

Fuente: Elaboración propia con base en Sarandón (2006) y en Masera *et al.* (1999).

\*NOTA:

La instancia ejecutora deberá definir quienes serán los corresponsables (en la tabla se mencionan algunos a modo de ejemplo). Para darle autosuficiencia al seguimiento de los procesos y sus resultados, así como, para asegurar su permanencia, se recomienda designar una o varias personas por comunidad que realicen las tareas de monitoreo y seguimiento.

# Glosario

## A

**Almácigo:** Sitio en el que se siembran semillas para su posterior trasplante.

**Apero:** Utensilio o herramienta de determinados oficios o actividades, en especial de las faenas agrícolas.

**Áncora:** ancla o pieza de metal que asegura la función de un tirante.

## B

**Barbecho:** sistema de cultivo que consiste en dejar de sembrar la tierra durante uno o dos años para que el suelo descanse y se regenere.

## C

**Cancro:** úlcera que se manifiesta de forma primaria por manchas blancas o rosadas en los troncos y posteriormente se convierte en un lóbulo deforme. Se forma por la presencia de agentes patógenos.

**Cantera:** Área delimitada para el acomodo de plántulas en un vivero.

**Clon:** Grupo de plantas reproducidas vegetativamente, originadas de una sola planta y que conservan el mismo material genético de la planta madre.

**Coa:** instrumento agrícola, parecido a la azada, que se usa para abrir hoyos en la tierra y que consiste en un palo largo terminado en punta o encajado en una punta metálica que puede tener forma de pala o espátula.

**Conservación de suelos:** Tecnologías que conducen al óptimo uso del suelo, alcanzando su mayor capacidad de producción sin que se produzca su deterioro físico, químico o biológico.

**Corredor biológico:** espacio delimitado que proporciona conectividad entre paisajes, ecosistemas y hábitat, naturales o modificados y asegura el mantenimiento de la diversidad biológica y los procesos ecológicos y evolutivos.

## Ch

**Chapiar o chapear:** limpiar de hierbas y maleza un terreno cultivado.

**Chuzo:** cilindros de acero con extremo plano o puntiagudo que sirve para hacer hoyos o arrancar plantas con raíces pequeñas.

## D

**Desinfestación:** procedimiento físico que se utiliza para combatir los animales nocivos o las plantas infestantes de los cultivos.

## E

**Especie de uso múltiple:** planta leñosa (árbol o arbusto) que además de los productos y servicios normalmente esperados como madera, influencias microclimáticas, mejoramiento del suelo o adición de materia orgánica, proporciona importantes productos comestibles para humanos, además de leña, forrajes, gomas, resinas, fibras y productos medicinales, entre otros.

**Espeque:** palo con punta en el extremo que se introduce en el suelo para hacer un orificio.

## G

**Germoplasma:** conjunto de genes que son transmitidos a diferentes generaciones mediante procesos de reproducción sexual.

## M

**Mullir:** esponjar algo para que esté blando y suave. Acto de deshacer los terrones de los suelos. El grado de mullimiento del suelo debe relacionarse con el tamaño de la semilla. Los terrones no deben ser demasiado grandes, porque no se establece un buen contacto con ésta, por las bolsas de aire que la rodean y aíslan, pero tampoco debe ser excesivo el mullimiento ya que destruye la estructura facilitando la compactación del suelo producida por el agua.

## P

**Pesticida o plaguicida:** sustancia que se usa para destruir, prevenir, repeler o controlar una plaga.

**Propágulo:** cualquier unidad reproductiva que origine a un nuevo individuo pudiendo ser un fruto, semilla, espora, estaca o bulbo.

## R

**Ralear:** acción de arrancar las plantas que han nacido muy juntas.

**Ramonear:** comer, roer o gastar los animales las hojas y las puntas tiernas de las ramas de los árboles.

**Rastrojo:** residuos que quedan en la tierra luego de segar. Los rastrojos se forman con las partes de las hojas y los tallos que caen a la superficie después del corte o poda de los cultivos y plantaciones.

## S

**Subsolar:** remover el suelo por debajo de la capa arable. Roturar a bastante profundidad, sin voltear la tierra.

**Suela de labor o pie de arado:** capa impermeable de elevada dureza que dificulta la penetración de las raíces y por tanto, la nascencia de las plantas, formada como consecuencia de un paso repetido a lo largo del tiempo de los aperos de labranza a una misma profundidad (normalmente a unos 20 o 30 cm).

**Sembradora manual a chuzo:** herramienta manual mecánica para semillas que agiliza el proceso de siembra convencional a chuzo penetrando en el terreno y depositando automáticamente un número dado de semillas, a través de un dosificador. Logra siembras a profundidades entre 1 a 5cm.

## V

**Vegetación secundaria:** aquellas comunidades de plantas que se desarrollan después de un disturbio, se componen por numerosos individuos de pocas especies.

# Bibliografía

Altieri, M. (1999). El Agroecosistema: Determinantes, Recursos, Procesos y Sustentabilidad. Agroecológica: bases científicas para una agricultura sustentable. Montevideo-Uruguay: Editorial Nordan-Comunidad.

Amazon Conservation Team, The Nature Conservancy. (2019). Guía práctica de planificación predial. Colombia. 51 pp.

Amazon Conservation Team, The Nature Conservancy.(2020). Guía práctica para realizar asistencia técnica a sistemas productivos agroecológicos familiares y comunitarios. Colombia. 43 pp.

Arriaga V., Cervantes V, Vargas-Mena A. (1994). Manual de reforestación con especies nativas: Colecta y preservación de semillas, propagación y manejo de plantas. UNAM. México. 186 pp.

Baker, C. J., Saxton, K. E., Ritchie, W. R., Chamen, W. C. T., Reicosky, D. C., Ribeiro, M. F. S., Justice, S. E., & Hobbs, P. R. (2008). Siembra con labranza cero en la agricultura de conservación. España. FAO y Editorial ACRIBIA. p 1-24

Bautista, C. A.; Etchever B., J.; Del Castillo., R. F.; Gutiérrez., C. (2004). La calidad del suelo y sus indicadores [En línea]. Revista Ecosistemas n° 2. Disponible en Internet: <http://www.aeet.org/ecosistemas/042/revision2.htm>. Consultado en junio de 2021.

Beer, J., Ibrahim, M. Somarriba, E., Barrance, A. & Leakey, R. (2003). Establecimiento y manejo de árboles en sistemas agroforestales. En: Árboles de Centroamérica: Un Manual para Extensionistas, Cordero, J. and Boshier, D.H. (eds). Oxford Forestry Institute-Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Costa Rica.197-242.

Bolt G.A. (2016). Guía Popular para reforestar y hacer cantar agua nuevamente. GIZ, AMEXID, CONABIO. Nicaragua.

Cortés, H. & Ramírez J. (2013). Diseño hidrológico del terreno (sistema Keyline) en parcelas agrícolas con precipitación limitada. Jiutepec, Morelos. Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, 70pp.

Diaz, D., Galli, A., Berges, M., Cazorla, C., Velázquez, M., Lupi, L., & Rubió, M. (2004). La huerta orgánica familiar. Ediciones INTA, 124 pp.

ECOSAF. (2010). ¿Qué es la agroforestería?. [En línea]. La Paz, Bolivia: Espacios Compartidos en Sistemas agroforestales. Disponible en Internet: <http://www.ecosaf.org/webecosaf/agroforesteria.php>. Consultado en junio de 2021.

Evans K.A., Guariguata M.R. (2016). Éxito desde la base: el monitoreo participativo y la restauración de bosques. Documentos Ocasionales. CIFOR, Colombia. 56 pp.

Gutiérrez, F. (2015). Manual para el establecimiento y manejo de sistemas agroforestales para las comunidades de la parroquia Hatun Sumaku. Ecuador. Rainforest Alliance/US AID/ICAA, 20 pp.

InfoAgro.com (s.f.) Siembra de semillas. Tipos de siembra directa y recomendaciones. [En línea]. Disponible en Internet: [https://www.infoagro.com/documentos/siembra\\_semillas\\_\\_tipos\\_siembra\\_directa\\_y\\_recomendaciones.asp](https://www.infoagro.com/documentos/siembra_semillas__tipos_siembra_directa_y_recomendaciones.asp). Consultado en junio de 2021.

Jiménez, W. (2015). Guía de Capacitación en temas Agrícolas para Agricultores Familiares. Managua, FAO. 44 pp.

Kameswara N., Hanson J., Ehsan D. M., Ghosh K., Nowell D., y Larinde M. 2006. Manual para el manejo de semillas en bancos de germoplasma.. Biodiversity international. Italia 182 pp.

Maginnis S. y Jackson W. (2007). What is FLR and how does differ current approaches? En: Rietbergen-McCraken J. et al. The Forest Landscape Restoration Handbook. Londres. Reino Unido.

Masera O., Astier M., y López-Ridaura S. (1999). Sustentabilidad y Manejo de Recursos Naturales. El Marco de Evaluación MESMIS. Mundi-Prensa-GIRA-UNAM. 109 pp.

Mola I., De Torre R., Álvarez D. (2018). Guía práctica de restauración ecológica. Gobierno de España. España. 92 pp.

Oficina Nacional Forestal (2013). Guía Técnica SAF para la implementación de Sistemas Agroforestales (SAF) con árboles forestales maderables. Costa Rica, ONF. 30 pp.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (s.f.) Medición de áreas [En línea]. Disponible en Internet: [http://www.fao.org/fishery/docs/CDrom/FAO\\_Training/FAO\\_Training/General/x6707s/x6707s10.htm](http://www.fao.org/fishery/docs/CDrom/FAO_Training/FAO_Training/General/x6707s/x6707s10.htm). Consultado en junio de 2021.

Portalfrutícola.com (2018). Ventajas e inconvenientes de la labranza cero o técnica del "no arado" [En línea]. Disponible en Internet: <https://www.portalfruticola.com/noticias/2018/07/24/ventajas-e-inconvenientes-de-la-labranza-cero-o-tecnica-del-no-arado/>. Consultado en junio de 2021.

Piñuela A, Guerra A. y Pérez-Sánchez E. (2013). Guía para el establecimiento y manejo de viveros agroforestales. Fundación Danac, Venezuela. 38 pp.

Proaño R., Duarte N. (2018). Guía para la restauración de bosques montanos tropicales. Módulo 1. Planificación para la implementación de prácticas de restauración a escala local. CONDESAN. Ecuador 45 pp.

Reyes-Quiñones J. (2016). Manual de diseño y organización de viveros. Cluster de Viveristas dominicano. República Dominicana 44 pp.

Ribaski, J. (2009). Las ventajas de los sistemas agroforestales. [En línea]. Brasília, DF – Brasil : PROCITROPICOS, 2 p. Disponible en Internet: <http://www.procitropicos.org.br/portal/conteudo/makepdf.php?itemid=893>. Consultado en junio de 2021.

Sanchún A., Botero R. Morera –Beita A., Obando G., Russo R., Scholz C., Spinola M. (2016). Restauración funcional del paisaje rural: manual de técnicas. UICN, Costa Rica 436 pp.

Soalleiro, R., Manual Técnico de Selvicultura del Pino pinaster [En línea]. Agrobyte. España. Disponible en internet: <http://www.agrobyte.com/publicaciones/pino/4metodos.html>. Consultado en junio de 2021.

TRAXCO. (2010). Preparación del terreno [En línea]. Blog noticias TRAXCO. España. Disponible en Internet: <https://www.traxco.es/blog/labores-del-campo/preparacion-del-terreno>. Consultado en junio de 2021.

Vanegas-López M. 2016. Manual de mejores prácticas de restauración de ecosistemas degradados, utilizando para la reforestación solo especies nativas en zonas prioritarias. Informe final dentro del proyecto GEF 00089333 "Aumentar las capacidades de México para manejar especies exóticas invasoras a través de la implementación de la Estrategia Nacional de Especies Invasoras". CONAFOR, CONABIO, GEF-PNUD. México. 158 pp.

Vijverberg, M. (s.f.) Soil Solarization technique captures radiant heat from the sun [En línea]. Spain Info. Disponible en Internet: <https://spain-info.co.uk/gardening/soil-solarization/>. Consultado en junio de 2021.

Vivas, I., Arceo, J., García, M., Hernández, L., Miranda, I. & Ramos, A. (2014). Apuntes de Agronomía I. Chapingo, Estado de México. Universidad Autónoma Chapingo. Departamento de Preparatoria Agrícola, p 83-98.

## Páginas consultadas

<http://www.agrobyte.com/publicaciones/pino/4metodos.html>  
<http://www.fao.org/3/al298s/al298s01.pdf>  
<http://www.fao.org/Noticias/2000/000501-s.htm>  
[http://www.fao.org/fishery/docs/CDrom/FAO\\_Training/FAO\\_Training/General/x6707s/x6707s10.htm](http://www.fao.org/fishery/docs/CDrom/FAO_Training/FAO_Training/General/x6707s/x6707s10.htm)  
<https://spain-info.co.uk/gardening/soil-solarization/>  
<https://www.intagri.com/articulos/agricultura-organica/control-ecologico-de-malezas-y-enfermedades-del-suelo>  
<https://www.intagri.com/articulos/fitosanidad/tecnica-para-desinfectar-y-mejorar-el-suelo>  
<http://www.plantasparacurar.com>  
<https://www.ecoagricultor.com/>  
<https://www.portalfruticola.com/noticias/2018/07/24/ventajas-e-inconvenientes-de-la-labranza-cero-o-tecnica-del-no-arado/>  
<https://www.traxco.es/blog/labores-del-campo/preparacion-del-terreno>  
<https://www.ambiente.gob.do>  
<https://www.agricultura.gob.do>  
<https://www.jbn.gob.do>  
<https://www.surfuturo.org>  
<https://www.conacado.com.do>  
<https://www.aprocaci.org>

## Íconos

Obtenidos de:  
[www.flaticon.com](http://www.flaticon.com)

## Imágenes

Recuperadas de:

- 1 <https://www.pinterest.com.mx/pin/643522234228354794/?d=t&mt=login>
- 2 <https://twitter.com/verollagunoec/status/921453983738269696?lang=cs>
- 3 <https://www.pinterest.es/pin/389561436526791079/>
- 4 <https://www.pinterest.es/pin/389561436526791079/>
- 5 Modificado de Kamesguara, et al. 2006
- 6 <https://www.pinterest.com.mx/pin/603904631264996192/>
- 7 <https://www.pinterest.com.mx/pin/643733340489699446/>
- 8 <https://www.pinterest.com.mx/pin/761460249490715317/>
- 9 <https://es.wikiloc.com/rutas-outdoor/1stseleccion-de-cercas-vivas-18972031/photo-11917884>
- 10 <https://www.geograph.org.uk/photo/1750483>
- 11 <https://marilynperalta.com/2019/07/16/pinon-cubano/>
- 12 [https://www.researchgate.net/publication/324214176\\_Establecimiento\\_y\\_manejo\\_de\\_arboles\\_en\\_sistemas\\_agroforestales](https://www.researchgate.net/publication/324214176_Establecimiento_y_manejo_de_arboles_en_sistemas_agroforestales)
- 13 <http://yulieth-agropecuariasundecimo.blogspot.com/2016/03/establecimientos-de-cercas.html>
- 14 [https://nanopdf.com/download/cart-14-subsolado\\_pdf](https://nanopdf.com/download/cart-14-subsolado_pdf)
- 15 <https://www.geograph.org.uk/photo/2662116>
- 16 [https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta\\_la\\_huerta\\_organica\\_familiar.pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_la_huerta_organica_familiar.pdf)
- 17 <https://spain-info.co.uk/gardening/soil-solarization/>
- 18 [https://www.researchgate.net/figure/Solarizing-planting-beds-in-a-garden\\_fig1\\_333338704](https://www.researchgate.net/figure/Solarizing-planting-beds-in-a-garden_fig1_333338704)
- 19 <https://infoagronomo.net/biofumigacion-pasos-para-desinfeccion-natural-del-suelo/>
- 20 [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Soja\\_en\\_Siembra\\_Directa\\_sobre\\_rastrojo\\_de\\_Sorgo\\_Gran%C3%ADfero.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Soja_en_Siembra_Directa_sobre_rastrojo_de_Sorgo_Gran%C3%ADfero.jpg)
- 21 <https://www.portalfruticola.com/noticias/2018/07/24/ventajas-e-inconvenientes-de-la-labranza-cero-o-tecnica-del-no-arado/>
- 22 <https://flickr.com/photos/iita-media-library/7255893602>
- 23 <https://www.flickr.com/photos/icraf/16368286661>
- 24 [https://www.biopasos.com/biblioteca/guia\\_sistemas\\_agroforestales.pdf](https://www.biopasos.com/biblioteca/guia_sistemas_agroforestales.pdf)
- 25 <http://www.agrobyte.com/publicaciones/pino/4metodos.html>
- 26 <https://www.rainforest-alliance.org/lang/es/publications/hatun-sumaku-ecuador-report2>
- 27 <https://flickr.com/photos/cimmyt/4843201339>
- 28 <https://www.pinterest.com.mx/pin/588001295098362348/>
- 29 <https://www.pinterest.com.mx/pin/114278909283970834/>
- 30 <https://www.pinterest.com.mx/pin/56787645276671290/>
- 31 <https://www.pinterest.com.mx/pin/AetDH5mLhfAeKbJl-C6VYgSAzqUW9BWnx7L8IGdS6SyxmjklZb3SwmE/>
- 32 <https://www.pinterest.com.mx/pin/502010689720160890/>
- 33 <https://www.bioguia.com/notas/como-preparar-pesticidas-abonos-y-herbicidas-ecologicos>
- 34 <https://lahuertoteca.es/plagas-enfermedades-en-las-hojas-las-hortalizas>

*Este manual esta dedicado a los habitantes de las comunidades de Algarrobo, Arroyo Higüero, Castaño, El Caobal, El Fundo, Loma Verde y San Francisco, quienes durante la ejecución de este trabajo nos acompañaron, se involucraron y lo hicieron suyo. Esperamos con este manual promover la cultura y educación ambiental, y fomentar la protección a la naturaleza.*

*En nombre del equipo, nuestro respeto, cariño y admiración para todas y todos.*