

Manual de recolección de semillas y establecimiento de viveros comunitarios



Instituto Nacional de
Conservación Forestal
Gobierno de la República



Manual de recolección de semillas y establecimiento de viveros comunitarios

Referenciación recomendada para citar este documento: ICF
(Instituto Nacional de Conservación y Desarrollo Forestal, Áreas
Protegidas y Vida Silvestre). 2025. *Manual de recolección de
semillas y establecimiento de viveros comunitarios. Comayagüela,
M.D.C., Honduras.*



Autoridad nacional

Luis Edgardo Soliz Lobo

Director Ejecutivo del ICF

Elaborado por el ICF a través del Programa Padre Andrés Tamayo

Javier Gutiérrez

Coordinador general

Victoria Trujillo

Especialista en desarrollo comunitario

Eddy Matamoros

Técnico social

Yonatan Romero

Especialista en restauración

Contribuyentes del equipo técnico del Programa Nacional de Reforestación

Karlene Paz

Coordinadora nacional

Aurorita Espinal

Asistente de coordinación

Marlen Pineda

Técnico unidad de viveros

Brenda Díaz

Unidad de monitoreo, seguimiento y evaluación

Aida Hernández

PNR, Región Forestal de Comayagua

Nimrod Sevilla

PNR, Región Forestal de Francisco Morazán

Consultora de apoyo

Lesly Licona

Global Green Growth Institute - GGGI

Fotografías

ICF

Diseño y diagramación

Fabiola Laguna

Derechos Reservados © 2023 – Instituto de Conservación y Desarrollo Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre (ICF Honduras).

Sitio web: <https://icf.gob.hn/>

Facebook: ICF Honduras

X: @ICFHonduras

Instagram: @icfhonduras



AGRADECIMIENTO

La elaboración del *Manual de recolección de semillas y establecimiento de viveros comunitarios* representa un valioso esfuerzo del Gobierno de la Presidenta Xiomara Castro, a través del Instituto de Conservación y Desarrollo Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre (ICF), con el decidido impulso del Programa Presidencial Padre Andrés Tamayo (PPAT). Este logro se enmarca en la Estrategia Nacional de Restauración Forestal de Honduras 2023–2030 (ENRF) y responde al compromiso de fortalecer las capacidades locales y promover una gestión forestal sostenible que contribuya al bienestar ambiental, social y económico de las comunidades rurales, beneficiando a las generaciones presentes y futuras.

El ICF expresa un especial agradecimiento al Instituto Global para el Crecimiento Verde (GGGI) y a la Agencia de Cooperación Internacional de Corea (KOICA) por su apoyo en el desarrollo, edición, diseño y diagramación de este documento; así como por su apoyo en la producción de videos derivados del mismo, en el idioma español y en las lenguas garífuna, lenca, miskito, pech y tawahka, para su uso como guía en el establecimiento y manejo de viveros para la restauración forestal a nivel comunitario. Este esfuerzo se enmarcó como parte del Proyecto de Cooperación Triangular entre Corea-México-Tres Países Centroamericanos para el Fortalecimiento de Capacidades para la Restauración del Paisaje Forestal en Respuesta al Cambio Climático.

Este Manual se concibe como una herramienta para el apoyo a programas, proyectos e iniciativas de restauración desarrollados a nivel local. La participación comunitaria busca involucrar a los actores locales para la toma de decisiones, a partir de la identificación conjunta de los problemas y alternativas de solución. En este proceso, los actores implicados deben “formar parte” y “sentirse parte” para que puedan “tomar parte” del esfuerzo colectivo para reverdecer Honduras.

Visite la siguiente página web para acceder a los videos en el idioma español y en las lenguas garífuna, lenca, miskito, pech y tawahka:

<https://sigmof.icf.gob.hn/recoleccion-de-semillas-y-establecimiento-de-viveros-comunitarios/>





PRESENTACIÓN

Cualquier plan de reforestación debe comenzar con un vivero forestal.

Se denomina vivero forestal a los sitios especialmente dedicados a la producción y reproducción de plántulas con la mejor calidad y al menor costo posible. En estos sitios se les brinda toda la atención necesaria para obtener plantas vigorosas y sanas antes de ser trasladadas al campo definitivo.

El establecimiento y manejo de viveros forestales y la producción de plantas son actividades que requieren de conocimiento, experiencia, presencia permanente y mucha dedicación.

Este manual es una herramienta para los líderes comunitarios que facilitan procesos de transferencia de conocimientos orientados a los propietarios privados o nacionales de áreas deforestadas y degradadas.

Con el involucramiento de las comunidades en el establecimiento y mantenimiento de viveros comunitarios, se garantiza el éxito y la sostenibilidad de proyectos de restauración forestal y conservación del bosque, agua y suelo. También se fomenta una mayor conciencia y responsabilidad ambiental, se empodera a las comunidades, y se proporciona beneficios ecológicos y económicos que contribuyen a mejorar la calidad de vida de sus habitantes.

Por lo tanto, el contenido que se presenta en este manual se convierte en un material de apoyo y orientación para los líderes de las comunidades, técnicos y promotores en el establecimiento y manejo de viveros forestales, mediante una aplicación sencilla y práctica asegurando plantas con las condiciones idóneas que permita la forestación y reforestación de aquellas áreas deforestadas y degradadas.

Objetivo del manual

Orientar a miembros de grupos comunitarios organizados para que puedan realizar las actividades de recolección y conservación de semillas forestales y de establecimiento y manejo de viveros, aplicando una metodología sencilla y práctica para asegurar la producción de plantas con condiciones idóneas previo a su establecimiento en el campo definitivo en áreas deforestadas y degradadas.



Bloque I
Empoderamiento
comunitario

1.1 ORGANIZACIÓN COMUNITARIA

Es cuando un grupo de personas se unen para ver los problemas que les afectan a los habitantes de la comunidad y le buscan soluciones.

Es fundamental la participación de múltiples actores sociales y la creación de estructuras y formas organizativas que los respalden y fortalezcan, las que deben contener una base de funciones y responsabilidades claras y delimitadas.

La organización comunitaria desempeña un papel fundamental en los proyectos de viveros, ya que estos no sólo tienen impacto en la producción de plantas y árboles, sino también en el bienestar de las comunidades locales y su entorno.

La organización comunitaria es donde damos a conocer nuestros valores humanos y talentos individuales para resolver de forma efectiva los problemas sociales, económicos, ambientales y políticos de la comunidad.

La colaboración dentro de la comunidad local garantiza una mejor comprensión y cuidado de los recursos naturales, y la conservación y restauración del medio ambiente.



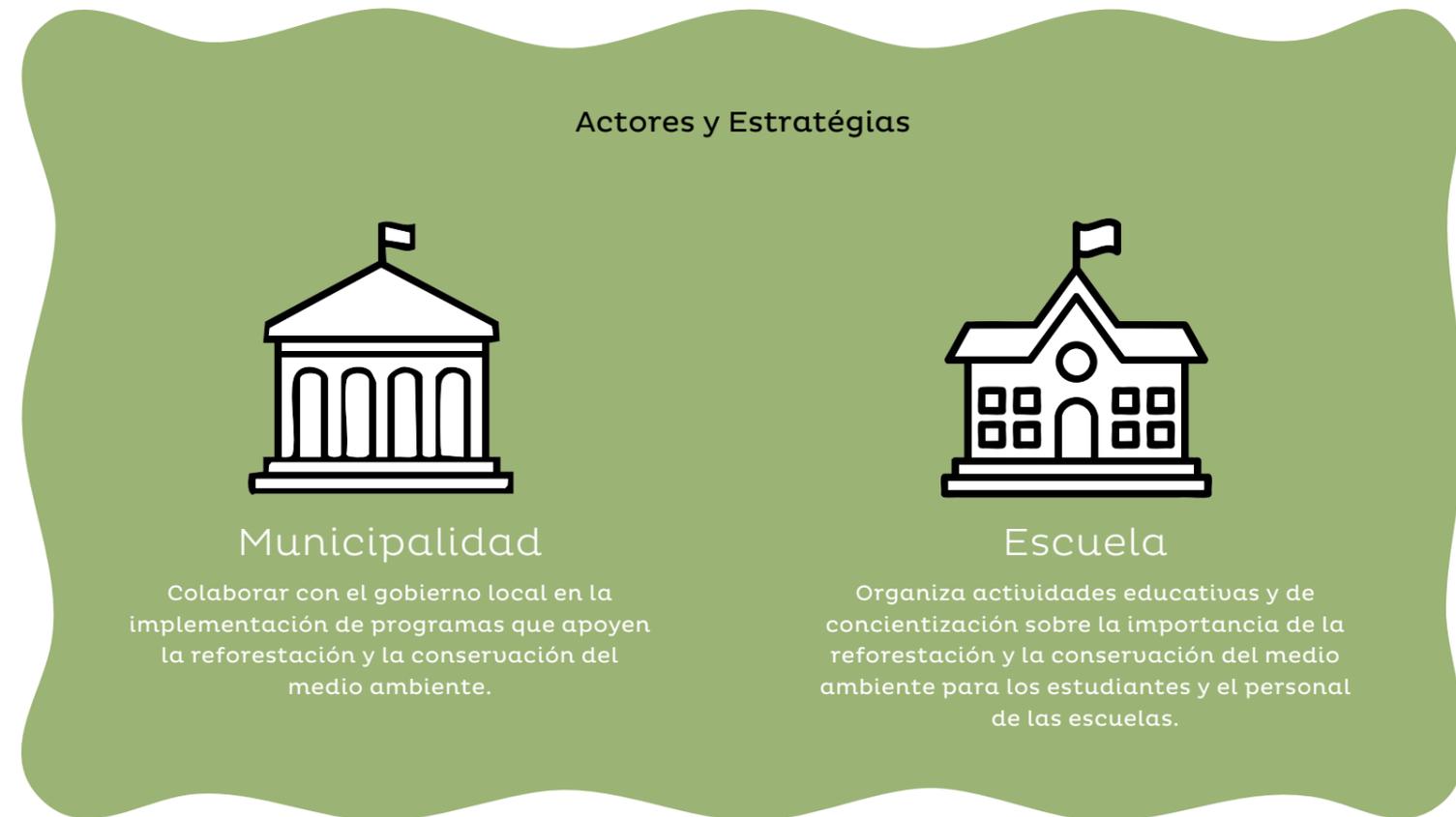
1.2 MAPEO DE ACTORES

Las organizaciones comunitarias no pueden funcionar aisladas. Necesitan relacionarse con otras organizaciones comunitarias, como son el Estado, organizaciones políticas, sociales, sindicales, de profesionales, religiosas y empresas que se encuentran en nuestro contexto social: a todos ellas les llamaremos “actores sociales”.

1.2.1 Objetivo del mapeo de actores:

Entender las relaciones entre los diferentes actores y cómo pueden influir en el éxito de un proyecto.

Para poder identificarlos se recomienda utilizar el siguiente ejemplo:

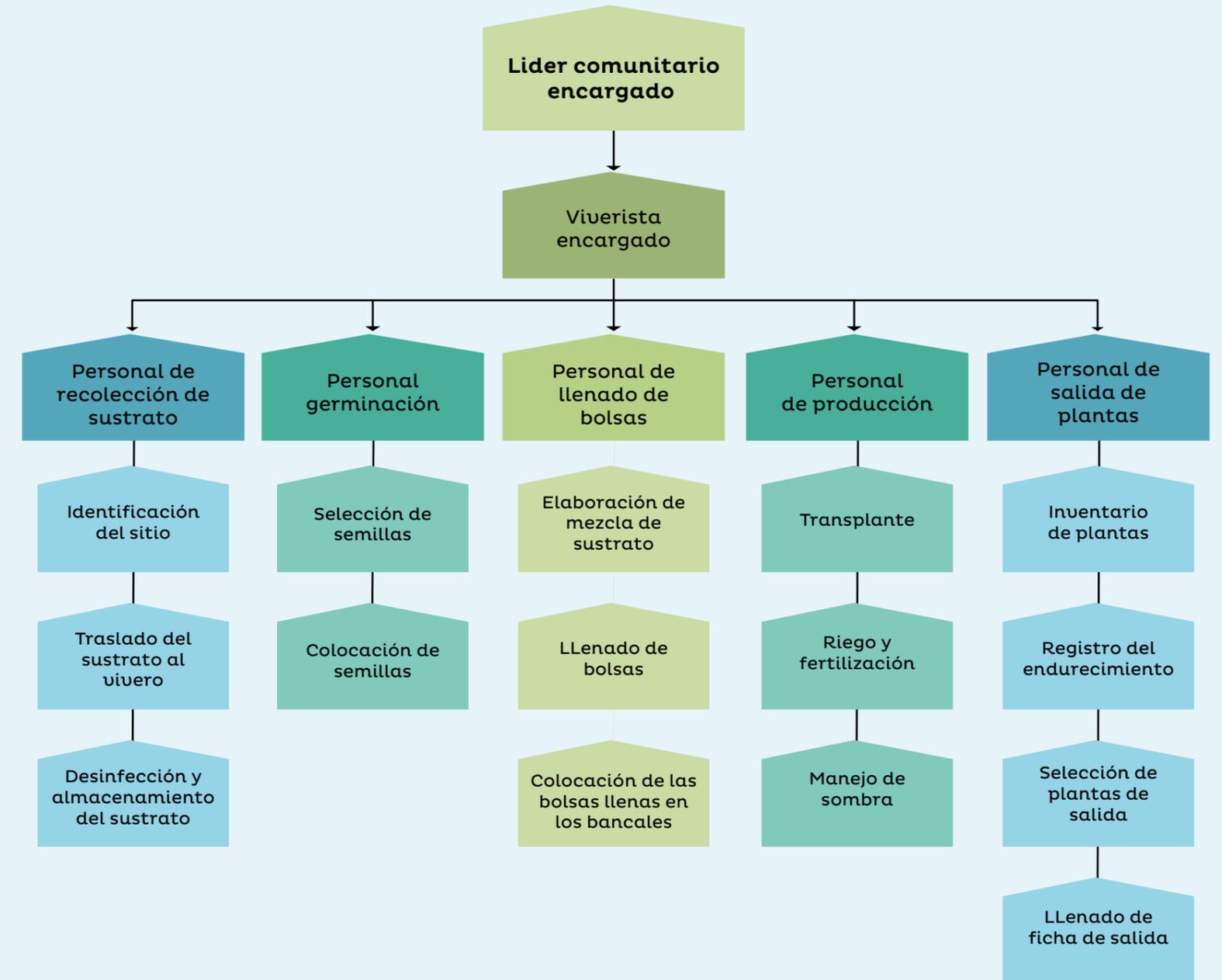


Con el ejemplo del mapeo de actores, se podrá involucrar a cada actor clave que se encuentre en la localidad, detallando la estrategia y acciones que se pueden hacer en conjunto.

Tener un listado de contacto de estos actores sociales, ya sea que se relacionen con nuestro trabajo o lo puedan complementar, nos va a ayudar a saber a quién/es podemos recurrir en caso de necesitarse apoyo en actividades para el bien común.

1.2.2 Estructura organizacional

En el contexto del funcionamiento de los viveros comunitarios, se presenta un ejemplo de su estructura organizacional:



El personal comunitario encargado del vivero es responsable de cumplir con las siguientes funciones:

Estructura	Descripción de actividades
Líder comunitario	Encargado de la ejecución de las metas vinculadas con la producción de plantas e intervención de áreas con procesos de restauración
Viverista encargado	Responsable de la producción de plantas en tiempo y forma
Personal de recolección de sustrato	<ol style="list-style-type: none"> 1. Extracción de materiales como tierra, turba, fibra de coco, aserrín, compost o arena desde su fuente 2. Separación de impurezas y materiales no aptos para su uso 3. Transporte del sustrato de un lugar a otro utilizando herramientas o maquinaria 4. Deposito del sustrato en condiciones óptimas para su conservación y uso futuro
Personal de Germinación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Selección de semillas 2. Tratamiento pregerminativo 3. Siembra en el germinador
Personal de llenado de bolsas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Colado del sustrato 2. Elaboración de la mezcla 3. Llenado de las bolsas 4. Colocación de las bolsas llenas en los bancales
Personal de Producción	<ol style="list-style-type: none"> 1. Trasplante o repique 2. Riego y fertilización 3. Control de malezas 4. Control de plagas y enfermedades 5. Resiembra 6. Podas radiculares 7. Manejo de sombra
Personal de Salida de Plantas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Inventario de plantas 2. Registro de endurecimiento 3. Selección de las mejores plantas 4. Llenado de la ficha de salida 5. Traslado campo definitivo

Cada etapa de producción en un vivero tiene procedimientos específicos que el personal comunitario asignado debe seguir para ejecutar las tareas. El buen desempeño del personal es clave para el cumplimiento de cada una de las actividades de producción de plantas.

1.3 BRIGADAS COMUNITARIAS DE RESTAURACIÓN

Una brigada de restauración es un ejemplo más de grupo organizado de personas que trabajan conjuntamente en proyectos de restauración de ecosistemas forestales y conservación de suelos. Estas brigadas pueden estar compuestas por voluntarios, miembros de la comunidad, profesionales del medio ambiente, y personal de organizaciones gubernamentales y no gubernamentales.

Las brigadas de restauración desarrollan un papel importante en los procesos de establecimiento de las plantas en el sitio definitivo, es decir, son responsables de plantar las plantas producidas en el vivero comunitario y de ejecutar las actividades revisadas con el líder comunitario encargado.



Bloque II
Semillas
forestales



2.1 SEMILLA FORESTAL

Las semillas son el medio principal para perpetuar la mayoría de las plantas. Su vida pasa por una serie de procesos biológicos, que comienzan con la floración de los árboles y terminan con la germinación de la semilla madura.

Las semillas son muy importantes para establecer nuevos bosques y mantener los ya existentes, y su uso incluye los siguientes procesos:

- Recolección
- Almacenamiento y conservación
- Análisis de calidad
- Tratamiento

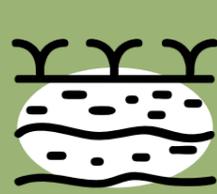
Adicionalmente, el éxito o fracaso de un programa de reforestación está estrechamente ligado con la correcta selección de los árboles que serán fuente de semilla, y con su procedencia.

Procedencia

Se refiere al lugar de origen de la semilla. Conocer la procedencia nos permite saber qué tipo de condiciones ambientales, principalmente de clima, suelo y altitud, requerirá la planta para sobrevivir.



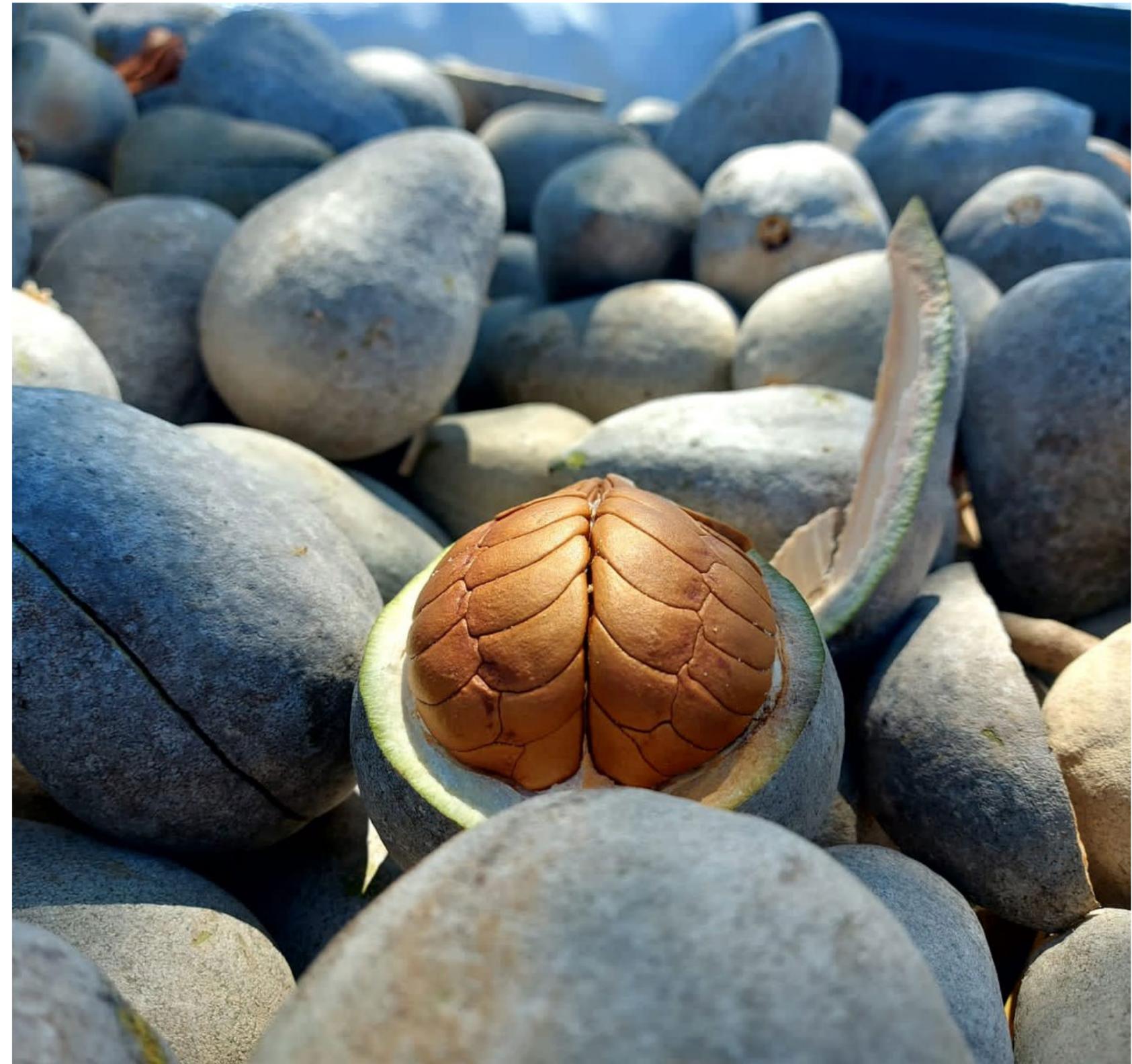
Clima



Suelo



Altitud





Árboles dominantes

Son aquellos árboles que sobresalen en el bosque por su altura y forma de copa, lo que les permite recibir mayor cantidad de luz solar y convertirse en los individuos más altos y vigorosos dentro de su ecosistema.

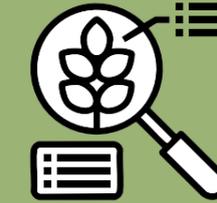
2.2 RECOLECCIÓN DE LAS SEMILLAS

Las semillas a ser recolectadas deben ser de muy buena calidad para tener plántulas sanas y vigorosas en los procesos de restauración.

Por buena calidad se entiende que las semillas tienen:



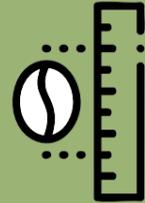
Procedencia geográfica adecuada



Buen estado sanitario



Alto porcentaje germinativo



Buen tamaño,
que depende de la edad del árbol, características climáticas, y ubicación de las semillas en la copa

Por ejemplo: en especies como el pino se deben elegir los conos grandes, porque proporcionan semillas más gruesas y pesadas.

La recolección de semillas generalmente es difícil y riesgosa, porque los mejores ejemplares son árboles dominantes.

Previo a iniciar el proceso de obtención de las semillas, ya se debe tener elegidas las fuentes de recolección. Se debe recolectar las semillas cuándo estén totalmente maduras, pero antes que sean dispersadas por el viento o consumidas por insectos o animales.

El período de maduración frecuentemente es corto, y los efectos del clima podrían hacer variar las fechas de maduración de las semillas con relación al promedio.

Por lo tanto, cada año es necesario definir el momento de recolección correcto, revisando la madurez de la cosecha. Dado que la semilla madura antes que el fruto, la recolección deberá antes que éste complete su madurez. El cambio de color en el fruto o cono es un criterio confiable para determinar la madurez. El color usualmente cambia de verde, en frutos o conos inmaduros, a varios tonos de amarillo, café o gris.

La selección del método apropiado para la recolección de semillas depende de características del fruto, tipo de árbol, del rodal, del sitio, de la cantidad de semillas a ser recolectadas, del equipo y personal disponible, y de las condiciones de seguridad.

2.2.1 Recolección directa del árbol

La mejor forma de garantizar el origen de las semillas y su calidad, es subiendo a los árboles para realizar su recolección. Se puede hacer la recolección en áreas adyacentes a la futura forestación, en huertos semilleros, o de árboles madre debidamente localizados.

Las semillas se obtienen mediante escalada con equipo especializado como **espolones, escaleras, uso de pértigas o sistema de cuerdas**. Son relativamente económicos, fáciles de transportar, seguros y eficientes. El equipo se puede adaptar para árboles bajos o altos dependiendo de la forma del árbol y tamaño de las ramas.

2.2.2 Recolección del suelo

Hay frutos grandes y semillas que pueden ser recolectadas directamente del suelo (como la teca, melina, guanacaste, etc.). Es una recolección barata y debe tenerse en cuenta que los primeros frutos que caen de forma natural, generalmente son de mala calidad, pues están inmaduros, vacíos o con semillas defectuosas. Como son susceptibles al ataque de insectos, los frutos buenos deben ser recolectados tan pronto como sea posible. Una desventaja de este método es que no hay una identificación confiable sobre el árbol madre.

2.2.3 Recolección con trampas o mallas recolectoras

Se emplean equipos como mallas o redes colocadas bajo los árboles para capturar las semillas que caen. Este método se utiliza para frutos que se abren y liberan sus semillas al viento.



2.3 ROTULACIÓN DE LAS SEMILLAS

Inmediatamente después de llenar cada saco con las semillas, se debe pegar dos etiquetas, una externa y otra interna preferiblemente. Las etiquetas y tinta usadas deben ser de larga duración, e incluir en la información de al menos la fuente (sitio/lote), especie y fecha de recolección.

2.4 ALMACENAMIENTO Y CONSERVACIÓN

Cuando se recolectan los frutos, la mayoría no se han secado lo suficiente para ser almacenados debido a que el nivel de humedad de las semillas maduras recién recolectadas se encuentra por encima del 15%.

Por ello, el microclima dentro de los envases usados para su almacenamiento temporal y el transporte es de fundamental importancia. Estos envases deben ser bien ventilados para evitar daños en las semillas como resultado de aumentos en la humedad o en la temperatura.

Generalmente se usan sacos con malla fina o bolsas de algodón. Es de particular importancia almacenar las semillas cosechadas cuando no se pueden sembrar ni vender inmediatamente, o cuando son de especies que no fructifican todos los años. La técnica de conservación consiste en controlar el contenido de humedad y la temperatura ambiente, para disminuir los procesos biológicos y con ello la respiración de la semilla, e impedir la acción de insectos y hongos.

Cuando las semillas presentan hongos por el mal manejo, se recomienda usar fungicidas para su tratamiento, pero esto no asegura su eliminación total, ya que los hongos transmitidos influyen en la germinación y mortalidad de las semillas. La mejor alternativa es eliminar los lotes de semillas infectados por hongos, para impedir que se propague al resto de semillas.



2.4.1 Tipo de semillas de acuerdo a la forma de almacenamiento



Recalcitrantes

Semillas con alto contenido de humedad (30-40%), por lo que no pueden ser conservadas por largos períodos.



Intermedias

Semillas que toleran deshidratación hasta un 10-12.5% de contenido de humedad. Pueden almacenarse por períodos un poco más prolongados que las recalcitrantes.



Ortodoxas

Semillas a las cuales se les puede reducir el contenido de humedad hasta un 5%, para favorecer su almacenamiento a bajas temperaturas en bancos de semillas. La mayoría de las semillas forestales son ortodoxas.

2.4.2 Consideraciones previas y posteriores al procesamiento de la semilla

Antes de su procesamiento, los frutos deben mantenerse en un sitio techado con suficiente ventilación para conservarlos frescos y secos.

Los frutos o semillas recolectados no se deben depositar directamente en el suelo; se debe utilizar secadores aéreos, sacos, lonas o telas para evitar su contaminación.

La semilla procesada debe mantenerse en un depósito seco y fresco para evitar la contaminación y proliferación de hongos y otros patógenos.

En todo momento, cada lote de semillas debe rotularse con los siguientes datos:

- Nombre de la especie
- Procedencia (sitio, municipio, departamento)
- Fecha de recolección
- Número de lote



2.4.3 Ejemplo de prueba de germinación

Existen técnicas sencillas para realizar pruebas de germinación que nos permitirán conocer el estado de las semillas que serán usadas para la producción de las plántulas. Para comprender el proceso, se recomienda seguir los siguientes pasos:

PASO 1

Se seleccionan 100 semillas de cada lote recolectado

PASO 2

Se procede a sembrar las semillas en un semillero o germinador, identificando cada lote de siembra

PASO 3

Pasado el tiempo de germinación, estimar el porcentaje de germinación por cada lote sembrado, aplicando la siguiente fórmula:

$$\text{Porcentaje de germinación} = \left(\frac{\text{Número semillas germinadas}}{\text{Número semillas sembradas}} \right) \times 100$$



Ejemplo práctico



El día 14 de marzo del 2023 se recolectaron **0.5 kilos de semilla de la especie de melina**

procedente del sitio llamado Los Achotes, en el municipio Concepción del Norte, departamento de Santa Bárbara con **Número de Lote 03.**



El día 16 de ese mismo mes, la organización comunitaria municipal "**Amigos del Bosque**" deciden realizar pruebas de porcentaje de germinación a la semilla recolectada.

Por el tipo de semilla,

se requiere realizar un tratamiento pregerminativo que consiste en colocar las semillas:



3 días en agua a temperatura ambiente puestas en sol



3 días en agua a temperatura ambiente puestas en la sombra

Posteriormente, **pasados los 6 días del tratamiento pregerminativo se procedió a colocar en el semillero 100 semillas identificando el semillero con el Lote No. 03.**

Después de **25 días** de la puesta en germinación, se contabilizaron

87 plantitas germinadas.

Aplicando la fórmula de cálculo del porcentaje de germinación, queda de la siguiente manera:

$$\text{Porcentaje de germinación} = (87 \div 100) \times 100 = 87\%$$

Conclusión: El lote No. 03 recolectado el 14 de marzo del 2023 presenta una germinación de 87 plantas de 100 semillas sembradas, lo que significa que el Lote No. 03 tiene un porcentaje del 87% de germinación.

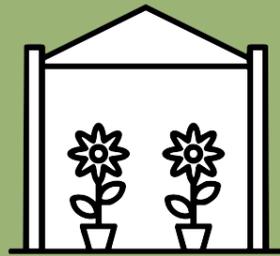
Bloque III
Establecimiento y
manejo de viveros
comunitarios



3.1 IMPORTANCIA DE LOS VIVEROS FORESTALES

Los viveros forestales son sitios dedicados a la producción de plantas de la mejor calidad al menor costo posible. En estos sitios se brinda toda la atención necesaria para obtener plantas sanas antes de plantarlas en el terreno definitivo.

Existen varias clasificaciones de viveros, pero lo más común es clasificarlos por su permanencia en el tiempo como viveros temporales y viveros permanentes.



Vivero temporal

Su principal característica es que se realiza una sola producción de plántulas, y el vivero desaparece una vez realizada la plantación. Estos viveros son establecidos generalmente para reforestar áreas específicas y lejanas, donde el transporte elevaría el costo de reforestación.



Vivero permanente

Son aquellos cuya demanda de producción es por muchos años y en cantidades grandes, por lo que generalmente cuentan con buen acceso y con una mayor y mejor infraestructura.

3.2 CRITERIOS CONSIDERADOS PARA CONSTRUIR UN VIVERO

El éxito del vivero depende en gran medida de la adecuada selección del sitio, por lo tanto, para decidir dónde ubicarlo se debe considerar lo siguiente:

Características del terreno

Sitios protegidos del viento y cruce de animales, con superficie plana y buen drenaje de escorrentía.

Tamaño del vivero

Dependerá del objetivo del vivero y de la cantidad de plantas a producir.

Disponibilidad y calidad del sustrato

Es importante verificar la acidez (pH) que tiene el sustrato a utilizar.

Disponibilidad de agua

Es indispensable contar con suficiente agua de buena calidad durante todo el año, para garantizar el crecimiento y evitar daños a las plántulas en producción.

Disponibilidad de mano de obra

Hay que asegurarse de que se contará con el personal necesario para realizar todas las actividades en las diferentes etapas de la producción de plantas.

Tipo de estructura

Dependerá de los fines que se persiguen, la temporalidad del vivero (temporal o permanente) y del presupuesto.

Ubicación y acceso

Para reducir los costos de transporte, el vivero debe de estar cerca de la zona a reforestar. El vivero deberá ser orientado conforme a la radiación solar, de este a oeste (con los lados más largos al norte y al sur), para garantizar el máximo aprovechamiento de los rayos del sol durante la mayor parte del día.

3.3 DISEÑO DE UN VIVERO

3.3.1 Partes de un vivero

- **Área de preparación de sustratos (galera):** área destinada para preparar el sustrato considerado como la materia prima que será utilizada para producir las plántulas. El sustrato debería contener una alta cantidad de materia orgánica, y por lo tanto una alta actividad microbiana. En consecuencia, una infraestructura tipo galera es adecuada para protegerlo del sol directo y de la lluvia. Adicionalmente, se debe evitar el almacenamiento del sustrato durante períodos mayores a 1 año.
- **Semilleros o germinadores:** pequeñas áreas en las que se ponen germinar semillas para su trasplante y desarrollo en bancales.
- **Camas o bancales:** Área destinada a la producción y crianza de plantas jóvenes antes de su traslado a su ubicación final. En este lugar las plántulas desarrollan las condiciones fisiológicas adecuadas para sobrevivir en campo.
- **Caminos:** Se debe contar con caminos internos de por lo menos 1 m de ancho, que faciliten la movilidad ágil y segura, para facilitar todas las labores que se presentan en el manejo del vivero.
- **Bodega:** Espacio destinado al almacenaje de las herramientas, equipos, fertilizante, insecticidas, fungicidas, semillas y otros insumos.

Recomendación

Durante el diseño y construcción del vivero, es de suma importancia considerar la instalación de una estructura de sombra sobre los semilleros y los bancales, para que las plántulas crezcan vigorosas y de alta calidad previo a su trasplante.

La estructura de sombra en un vivero es vital para:



Crear un ambiente controlado



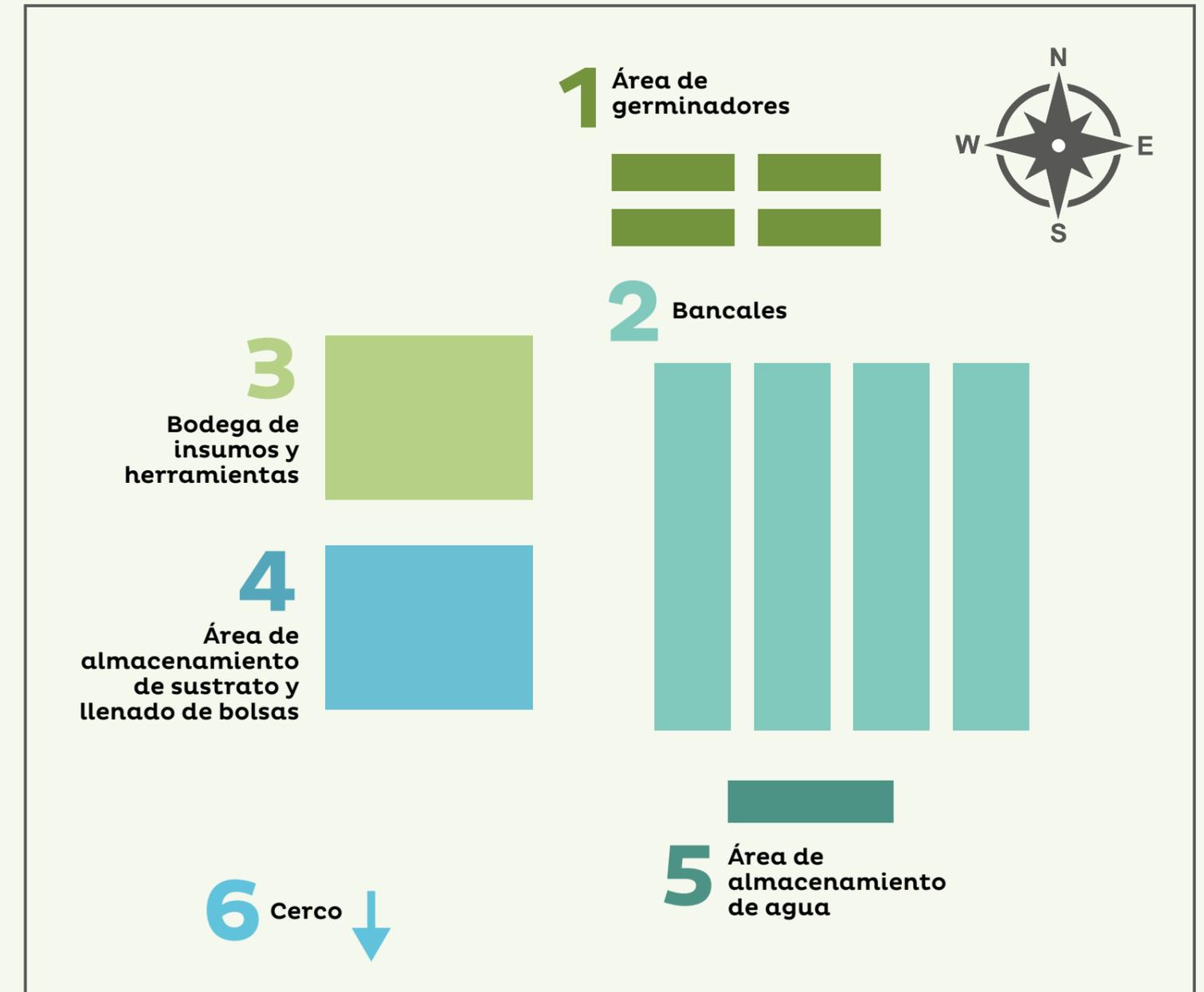
Proteger de la luz solar y temperaturas extremas



Proteger contra la deshidratación

3.3.2 Croquis de un vivero

Diseño recomendado de un vivero



3.4 PREPARÁNDONOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL VIVERO

Una vez seleccionado el sitio para establecer el vivero, se procede con la preparación del mismo, de la siguiente manera:

- Limpiar el terreno manualmente para eliminar la vegetación, escombros y otros materiales no deseados, utilizando herramientas y procedimientos amigables con el medio ambiente.
- De ser necesario, se puede arar el terreno para facilitar la nivelación del suelo.
- Delimitar la ubicación de los semilleros, de los bancales del área de crecimiento, y de los caminos dentro del vivero (al menos 1 m de ancho). Todo debe estar debidamente rotulado, con información clara sobre las plantas en producción.
- Trazar un camino alrededor del área de producción del vivero.

3.5 CONSTRUCCIÓN DE CAMAS O BANCALES

Se recomienda que las camas o bancales se construyan con orientación este a oeste, con los lados más largos hacia el norte y el sur para que las plantas reciban la mayor cantidad posible de horas de luz solar al día, con bancales que midan de 1 a 1.20 metros de ancho para facilitar las actividades de mantenimiento y de conteo de plantas. El largo dependerá del número de plantas que se planea producir y la disponibilidad del terreno.

Los bancales pueden construirse de diferentes materiales, siendo lo más usados estacas y cabuya o cuerda plástica en los viveros temporales; y madera, ladrillos o bloques en los viveros permanentes.



3.6 PREPARACIÓN DE SUSTRATO

3.6.1 Sustrato

Es la combinación de diversos materiales para proporcionar el medio que permita la germinación de la semilla y el crecimiento adecuado de la planta.

Características de un buen sustrato:

- Retener suficiente humedad y permitir su absorción por las plantas
- Ser liviano para permitir un buen drenaje y la aireación de las raíces
- Proporcionar un adecuado nivel de nutrientes
- Estar libre de raíces, piedras y terrones
- Estar libre de semillas de hierbas y nematodos
- Proporcionar un buen soporte a la planta

Cálculo de las proporciones necesarias para proveer soporte, humedad y nutrición adecuados a las plantas en un vivero:

Ejemplo: Para producir plantas de pino se recomienda utilizar una proporción de 3:1 de tierra base y corteza de pino triturada. Eso significa que por cada tres paladas de tierra base agregaremos una palada de corteza de pino triturada.

Tabla de proporciones recomendadas para la preparación de sustrato

Especies	Componentes	Proporciones (partes de cada componente)
Pino	Tierra base y corteza de pino	3:1
	Tierra base, corteza de pino y arena de río	3:1:1
Latifoliadas	Tierra base y casulla de arroz	3:1
	Tierra base y aserrín descompuesto	3:1
Frutales	Tierra base y abono orgánico	3:1
	Tierra base, gallinaza, arena de río y ceniza	3:2:1:1
Ornamentales	Tierra base, casulla de arroz y arena de río	3:2:1
	Tierra base, gallinaza y arena de río	3:1:1

Excepciones: en el caso de la preparación de sustrato para producir plantas de mangle, el material utilizado, será el fango recolectado de los sitios lodosos generalmente sedimentados por la acumulación de agua en los bosques de mangle. En la mayoría de los casos, los viveros se ubican al lado de estero para aprovechar la marea para recibir humedad.



3.6.2 Unidades de medida

Para el cálculo de la cantidad de materiales e insumos necesarios para producir plantas en viveros comunitarios, se deben tomar en cuenta las siguientes consideraciones:

- El objetivo de producción, presupuesto y ubicación del vivero.
- La cantidad de plantas a producir de acuerdo con la necesidad de la comunidad y del área disponible para reforestar.

Ejemplo de cálculo de sustrato necesario

Ella es Ana, lideresa de una comunidad que ha decidido establecer un vivero para reforestar las microcuencas de su pueblo.

Se decidió después de recorrer las áreas cercanas a las fuentes de agua, **que se necesitan 10,000 plantas de pino para reforestarlas.**

Vamos a ayudar a Ana a realizar los cálculos de todos los materiales e insumos que necesita para poder producir 10,000 plantas.

Es importante producir un sustrato que tenga la textura del suelo que requiere la especie de planta a reproducir.



En esta sección del manual podrás consultar cuáles son **los materiales y cantidades que se necesitan de acuerdo con la especie que vamos a producir**, teniendo como base principal que:

$$1 \text{ metro cúbico de tierra} = 240 \text{ paladas}$$

Este dato es importante a la hora de calcular la cantidad de sustrato que se necesita para producir una determinada cantidad de plantas.

Especie	Tamaño de bolsa recomendada	Rendimiento (bolsas por metro cúbico)
Pino	Bolsas de 4" x 6"	1,897 bolsas llenas
Latifoliado	Bolsas de 5" x 7"	1,041 bolsas llenas
Frutales	Bolsas de 5" x 8"	911 bolsas llenas

Ahora calculemos cuánto sustrato necesitará para producir 10,000 plantas de pino

Cantidad de plantas a producirse ÷ rendimiento de bolsas llenas

Ana realizó el cálculo y encontró que:

$$10,000 \div 1,897 = 5.27 \text{ metros cúbicos}$$

Dividiendo 10,000 plantas entre 1,897 bolsas (rendimiento de bolsas por 240 paladas),

Ana necesitaría aproximadamente

5 metros cúbicos de sustrato para producir las plantas que se necesitan para reforestar la microcuenca de su comunidad.

3.7 LLENADO Y COLOCACIÓN DE BOLSAS

El llenado de las bolsas es una actividad que requiere de bastante mano de obra y de una buena supervisión para asegurar que se haga correctamente. Un jornal entrenado puede llenar aproximadamente entre 500 y 600 bolsas diarias.

Existen diferentes tamaños de bolsas para la producción de plantas en viveros. El tamaño a emplear dependerá de los siguientes factores:

Tamaño de las bolsas

1 Especie a reproducir (en pulgadas)

Pino: 3 de ancho por 6 de alto (76 x 152 mm)

Cedro, caoba y otras especies latifoliadas: 6 de ancho por 8 de alto (152 x 203 mm)

Frutales de semilla o injertos: 7 de ancho por 8 de alto (178 x 203 mm)

2 Tiempo de las plantas en el vivero

Entre más tiempo se necesite cuidar la planta en el vivero, mayor tamaño debe de tener la bolsa. Es importante que las bolsas tengan agujeros que permitan drenar el exceso de agua.

3 Sitio donde se va a plantar

Si el sitio es muy fértil se puede usar una bolsa pequeña.



El llenado no se realiza al tope de la bolsa. Se recomienda llenar al 90% del tamaño de la bolsa, ya que el 10% restante proporciona espacio para la recolección de agua durante el riego, y protección de las primeras raíces pues cuando se llena la bolsa al 100%, la raíz de la planta queda expuesta por el deslave del sustrato.

Las bolsas deben de colocarse de forma vertical, bien alineadas y sin aplastar unas contra otras, pues eso las deforma y provoca una mala formación de raíces. Se debe colocar la misma cantidad de bolsas en cada hilera para facilitar el conteo de plantas.

Un mal llenado y colocado de bolsas se puede identificar de la siguiente manera:

- Las bolsas quedan flojas y se deforman al colocarlas en los bancales, lo que hace difícil el repique en el centro de la bolsa.
- Al regar baja el nivel del sustrato, haciendo necesario agregar más sustrato a la bolsa.
- Al colocar las bolsas quedan muy juntas, provocando que el agua se acumule por falta de espacio entre ellas.



Ejemplo:

Cálculo de la cantidad de bolsas

Ayudemos a Ana a definir cuantas bolsas necesita para producir

10,000 plantas de pino:

Si producimos **10,000 plantas** debemos considerar **5% adicional de bolsas en caso de pérdida.**

La cantidad de bolsas a disponer será:

$$(10,000 \times 0.05) + 10,000 = 10,500$$

Considerando un 5% de pérdida, Ana necesitará 10,500 bolsas para producir 10,000 plantas de pino.

3.8 SIEMBRA Y TRATAMIENTOS PREGERMINATIVOS

3.8.1 Tipos de semillas

La semilla es la forma más común de propagación de plantas en los viveros forestales. Existen semillas que una vez secadas al sol se pueden almacenar por bastante tiempo, y otras que deben sembrarse rápidamente para garantizar su germinación.

En general, la semilla tiene un alto costo, y por lo tanto, hay que darle un buen manejo para lograr una buena germinación y evitar pérdidas.

3.8.2 Tratamientos pregerminativos

Algunas semillas tienen cáscara muy gruesa y por eso cuesta que germinen, por lo que hay que buscar la manera de manipular la testa de la semilla y hacerlas germinar con tratamientos pre germinativos.

Los tratamientos pre germinativos ayudan a:

- Romper la latencia y provocar la germinación
- Acortar el tiempo de germinación de las semillas
- Uniformizar la germinación

A continuación, se presentan los tratamientos pregerminativos sugeridos para algunas de las especies forestales y frutales más comunes en el país.

Especie	Clase de semilla	Tipo de tratamiento
Pino, eucalipto, laurel casuarina, cedro	Cáscara suave o semilla muy fina	Ningún tratamiento
Madreado, negrito, acacia amarilla, jícaro	Cáscara un poco dura; se puede cortar fácilmente con la uña	Agua al tiempo por 1-3 días
Leucaena, acacia amarilla, caña fistula, carao, marañón	Cáscara dura, pero se puede cortar con navaja	Corte con navaja o cortaúñas y luego ponerlas en remojo durante 24 horas
Carreto negro, acacia roja, guanacaste, tamarindo	Cáscara muy dura difícil cortar con navaja	Sumergir semillas en agua hirviendo, dejar enfriar, luego cambiar por agua a temperatura ambiente durante 24 horas
Melina, teca, guapinol	Semillas extremadamente duras, difícil de cortar con navaja	Inmersión en agua a temperatura ambiente por 3 días a pleno sol y 3 días en agua a temperatura ambiente bajo la sombra. Se ponen a secar en una lona durante varios días
Guapinol, zapote, palmeras	Semillas extremadamente duras, no se pueden cortar	Golpe o fractura de la testa
Durazno, palmeras	Cáscara extremadamente dura, no se puede cortar	Raspar con una lija

3.9 SIEMBRA DE SEMILLAS Y GERMINACIÓN

Antes de realizar la siembra hay que inspeccionar la semilla para asegurarse de que es de buena calidad y está libre de insectos y hongos.

3.9.1 Tipos de siembra

- **Siembra directa:** en bolsa o contenedor plástico
- **Siembra indirecta:** en germinadores o semilleros

3.9.2 Factores a considerar:

Para realizar la siembra de semillas, se deben considerar los siguientes factores:

- **Tamaño de la semilla**
- **Viabilidad de la semilla (con prueba de germinación)**
- **Orientación del embrión**
- **Tipo de germinación (epigea o hipogea)***
- **Características de la cáscara de la semilla**

*Epigea significa que la germinación se produce por encima del suelo, mientras que hipogea significa que se produce por debajo del suelo.

3.9.3 Tiempo de permanencia de las plantas en el vivero

El período máximo que las plantas deben estar en el vivero varía por especie, y está determinado por el momento en que la planta ha alcanzado un nivel de desarrollo y madurez suficiente para ser trasladada a su ubicación final en el campo.

Especie	Período máximo en vivero
Pino	5-6 meses
Latifoliado	5-6 meses
Frutales	6-12 meses



3.10 MANEJO DE PLANTAS EN VIVERO

Una vez sembradas las semillas, como parte del manejo en el vivero es necesario observar el desarrollo de cada especie y establecer ciertas labores que aseguren el buen crecimiento de las plantas.

Para ello, la o las personas a cargo del vivero deben de realizar las siguientes tareas de manejo:

Trasplante o repique

Traslado de plántulas recién germinadas, del germinador al sistema de producción previamente seleccionado. El repique se debe de realizar una vez que la planta tenga al menos un par de hojas verdaderas.

Resiembra

Control de la germinación y en caso de ser necesario, resembrar en las bolsas donde la semilla no germinó.

Riego

Se recomienda realizar dos riegos diarios durante la etapa de germinación, mientras que posteriormente se debe regar una sola vez por día.

Control de malezas

Eliminación o extracción manual de las malas hierbas, después de un ligero riego.

Raleos

En las bolsas donde haya germinado más de una semilla, es necesario eliminar las plántulas extras para dejar una sola. De esta forma se elimina la competencia y la planta que queda podrá aprovechar plenamente el agua de riego y los nutrientes que contiene el sustrato.

Fertilización

Aplicación cada 2 meses de 2 a 5 gramos de fórmula completa por planta. Las aplicaciones foliares deben realizarse cada 15 a 22 días, usando las dosis que recomiende el producto a utilizar.

Podas de raíces

Cuando las plantas se quedan mucho tiempo en el vivero, las raíces pueden salir por debajo de las bolsas y enterrarse en el suelo, por lo que se recomienda podar esas raíces.

Control de plagas

Hay que prevenir o controlar las plagas que atacan a las plantas en los viveros, que incluyen hormigas, zompopos, grillos, pájaros y roedores.

Control del Mal de talluelo

Es una enfermedad producida por hongos del suelo que matan rápidamente a las semillas y plantas jóvenes. Se puede prevenir desinfectando el suelo y las semillas, manteniendo limpio el vivero, y evitando el uso de mucha materia orgánica en la mezcla para el llenado de bolsas.





3.11 PREPARACIÓN DE PLANTAS PARA LA PLANTACIÓN

La preparación de plantas antes del trasplante a su sitio definitivo incluye las siguientes actividades:

- **Acondicionamiento o endurecimiento:** Consiste en someter a las plántulas a una serie de condiciones progresivamente más severas. Para ello, hay que tomar medidas como eliminar la fertilización (por lo menos un mes antes de la plantación), reducir gradualmente la frecuencia de los riegos, y retirar la sombra lo más pronto posible.
- **Clasificación o selección:** El objetivo es identificar todas aquellas plantas que tienen altas posibilidades de sobrevivencia en el campo y así evitar gastar recursos en plantas que no nos aseguran una plantación de excelente calidad. Se debe seleccionar las plantas vigorosas y sanas, con altura mínima de 20 centímetros.
- **Embalaje y transporte:** El objetivo principal es reducir el daño de las plantas en el proceso de transporte hasta el sitio de plantación.

3.12 ADMINISTRACIÓN DE UN VIVERO

Para el buen funcionamiento del vivero y una administración eficiente de nuestros recursos, es importante elaborar un cronograma de las actividades a realizar en el ciclo de producción.

Paso 1: Hacer un listado de actividades en el orden que se van a realizar

- Obtener semilla
- Preparar el terreno
- Diseñar el vivero
- Tratamiento pregerminativo

Paso 2: Definir el tiempo en que se van a realizar

Actividades	Enero	Febrero	Marzo
Obtener semilla	X		
Preparar el terreno		X	
Diseñar el vivero			X

Paso 3: Elaborar bitácoras para aplicación de químicos y riego (ver anexos).



HONDURAS
GOBIERNO DE LA REPÚBLICA

Facebook: ICF Honduras, X: @ICFHonduras, Instagram: @icfhonduras



www.icf.gob.hn