

MANUAL VIVEROS FORESTALES



Con el apoyo de:

PROAmazonía



Ministerio del Ambiente,
Agua y Transición
Ecológica

Ministerio de
Agricultura
y Ganadería


**Gobierno
del Ecuador**

GUILLERMO LASSO
PRESIDENTE

PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA

Guillermo Lasso Mendoza

MINISTRO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA

Eduardo Izaguirre Marín

SUBSECRETARIA DE PRODUCCIÓN FORESTAL

Ana Mari Ordoñez Rodríguez

**DIRECCIÓN DE GESTIÓN SOSTENIBLE DE RECURSOS
FORESTALES**

Mario Ramírez Paredes

EQUIPO TÉCNICO

Manuel Loján Quichimbo

Galo Holguin Zanipatin

Juan Romero Narváez

REVISIÓN

Edison Pozo Peña

Tobías Bustamante Neira

Mario Ramírez Paredes

Juan Romero Narváez

APROBACIÓN

Ana Mari Ordoñez Rodríguez

DISEÑO E ILUSTRACIONES

Aquattro

IMPRESIÓN

Aquattroprint

Primera edición, 2023

© Ministerio de Agricultura y Ganadería

Av. Amazonas y Av. Eloy Alfaro

Código Postal: 170516 / Quito - Ecuador

Teléfono: 593-2 396-0100

www.agricultura.gob.ec

©Derechos reservados, este material puede ser utilizado siempre que se cite la fuente: Ministerio de Agricultura y Ganadería. 2023. Subsecretaría de Producción Forestal. Guayaquil - Ecuador.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA

PROHIBIDA SU VENTA

Ministerio del Ambiente, Agua
y Transición Ecológica
Ministerio de Agricultura y Ganadería



**Gobierno
del Ecuador**

**GUILLERMO LASSO
PRESIDENTE**



CONTENIDO

1.	ESTABLECIMIENTO DEL VIVERO	5
1.1.	SELECCIÓN DEL SITIO (LUGAR)	5
1.2.	MATERIALES Y HERRAMIENTAS	6
2.	MANEJO DEL VIVERO FORESTAL	7
2.1.	TIPOS Y TAMAÑO DEL VIVERO	7
2.1.1.	Viveros temporales.....	7
2.1.2.	Viveros permanentes.....	7
2.1.3.	Tamaño del vivero.....	7
2.2.	DISTRIBUCIÓN DE ÁREAS DE TRABAJO EN EL VIVERO	8
2.2.1.	Instalaciones de protección.....	8
2.2.2.	Instalaciones de producción.....	9
2.2.3.	Otras instalaciones.....	9
2.3.	PREPARACIÓN DEL SUSTRATO (C)	9
2.3.1.	Sustrato.....	9
2.3.2.	Desinfección del sustrato.....	11
2.4.	SEMILLEROS / GERMINADORES (E)	11
2.4.1.	Dimensiones y construcción.....	11
2.4.2.	Colocación de la semilla en el semillero.....	12
2.4.3.	Permanencia de la plántula en el semillero.....	13
2.4.4.	Tratamiento pre germinativo de semillas.....	13
2.4.5.	Trasplante (Repique).....	14
2.5.	PLATABANDA (F)	15
2.5.1.	Dimensiones y construcción.....	15
2.5.2.	Cobertura (Protección).....	16
2.6.	RIEGO Y CALIDAD DEL AGUA (G)	17
2.7.	FERTILIZACIÓN (FERTIRRIEGO)	18
2.8.	CONTROL DE MALEZAS	18
2.9.	CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES	18
3.	MULTIPLICACIÓN DE PLANTAS	20
3.1.	MULTIPLICACIÓN POR SEMILLAS (SEXUAL)	20
3.2.	MULTIPLICACIÓN VEGETATIVA / CLONAL (ASEXUAL)	20

4.	PROCESO DE PRODUCCIÓN (MULTIPLICACIÓN)	22
4.1.	PLANTAS A RAÍZ DESNUDA	22
4.2.	PLANTAS EN CONTENEDOR O FUNDAS.....	23
5.	TRANSPORTE Y CUIDADOS DE LAS PLANTAS	24
6.	OBTENCIÓN DE LA SEMILLA	25
6.1.	COMPRA DE SEMILLAS.....	25
6.2.	RECOLECCIÓN DEL FRUTO O SEMILLAS.....	25
6.3.	CRITERIOS DE SELECCIÓN DEL SITIO Y ÁRBOL.....	25
6.3.1.	Descripción del “árbol sobresaliente”.....	26
6.3.2.	Época de recolección de los frutos o semillas.....	27
6.3.3.	Edad de los árboles semilleros.....	27
6.3.4.	Registro de la actividad de recolección.....	27
6.3.5.	Recolección de semillas.....	28
6.3.5.1.	Técnicas y herramientas para la recolección.....	28
6.3.5.2.	Recolección de la semilla caída al suelo.....	28
6.3.5.3.	Recoger frutos de árboles apeados/talados	28
6.3.5.4.	Recoger los frutos de árboles en pie	29
6.4.	MANIPULACIÓN DE FRUTOS Y ALMACENAMIENTO DE LAS SEMILLAS	31
6.4.1.	Manipulación de frutos.....	31
6.4.1.1.	Acopio temporal en el campo.....	31
6.4.1.2.	Transporte al sitio de procesamiento	32
6.4.1.3.	Acopio temporal en el sitio de procesamiento.....	32
6.4.2.	Almacenamiento de la semilla	32
6.5.	PROCESAMIENTO O BENEFICIADO	32
6.5.1.	Procesamiento de frutos carnosos	33
6.5.2.	Procesamiento de frutos secos.....	34
6.5.2.1.	Limpieza y oreado previo.....	34
6.5.2.2.	Secado.....	34
6.5.2.3.	Extracción.....	34
6.5.2.4.	Limpieza y secado semillas.....	35
6.5.2.5.	Clasificación.....	35
6.5.2.6.	Uso directo o almacenamiento.....	35

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. HERRAMIENTAS USADAS EN EL VIVERO FORESTAL.....	6
FIGURA 2. DISTRIBUCIÓN DE ÁREAS DE TRABAJO EN EL VIVERO.....	8
FIGURA 3. ÁREA DE PREPARACIÓN DE LA TIERRA PARA LA SIEMBRA.....	10
FIGURA 4. ÁREA DE PREPARACIÓN DEL ABONO ORGÁNICO (COMPOST / LOMBRICULTORA).....	10
FIGURA 5. FORMA Y DIMENSIONES DE LOS SEMILLEROS.....	11
FIGURA 6. SEMILLERO ALTO.....	12
FIGURA 7. CARACTERÍSTICAS DE LAS PLÁNTULAS PARA EL TRASPLANTE....	14
FIGURA 8. CORTE DE RAÍCES PREVIO AL TRASPLANTE.....	15
FIGURA 9. DISPOSICIÓN DE LAS FUNDAS EN EL SUELO.....	16
FIGURA 10. TIPOS DE INSECTOS QUE ATACAN A LAS PLANTAS EN VIVERO.....	19
FIGURA 11. TIPOS DE DAÑOS QUE CAUSAN LOS INSECTOS (MANCHAS, DEFORMACIONES Y MARCHITAMIENTO DE HOJAS)....	19
FIGURA 12. INSECTOS MASTICADORES Y DAÑO QUE GENERAN EN LAS HOJAS.....	19
FIGURA 13. TIPOS DE PROPAGACIÓN EN PLANTAS	21
FIGURA 14. PROCESO DE SIEMBRA EN SEMILLERO, TRASPLANTE/REPIQUE Y SIEMBRA FINAL.....	23
FIGURA 15. PROCESO DE SIEMBRA DIRECTA (FUNDAS/TUBETES) Y SIEMBRA FINAL.....	23
FIGURA 16. DIFERENCIAS ENTRE UN ÁRBOL CON CARACTERÍSTICAS DESEADAS Y ÁRBOL QUE NO CUMPLE.....	26
FIGURA 17. RECOLECCIÓN DE SEMILLAS.....	29
FIGURA 18. RECOLECCIÓN DE SEMILLAS: DIFERENTES FORMAS Y USOS DE HERRAMIENTAS Y EQUIPOS.....	29
FIGURA 19. HERRAMIENTAS UTILIZADAS EN LAS LABORES DE RECOLECCIÓN DE SEMILLAS FORESTALES.....	30
FIGURA 21. ALTERNATIVAS DE ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE SEMILLAS EN CAMPO.....	31

FIGURA 22. PROCESAMIENTO DE FRUTOS CARNOSOS	34
FIGURA 23. PROCESAMIENTO DE FRUTOS SECOS.....	35

ÍNDICE DE FOTOS

FOTO 1. DISPOSICIÓN DE CONTENEDORES / TUBETES EN CAMAS ALTAS.....	17
FOTO 2. EJEMPLOS DE TRANSPORTAR ADECUADAMENTE PLANTAS FORESTALES.....	24

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. TRATAMIENTOS PRE GERMINATIVOS PARA ESPECIES FORESTALES..	13
TABLA 2. DIFERENCIAS ENTRE LA MULTIPLICACIÓN SEXUAL Y ASEXUAL.....	22
TABLA 3. PASOS Y ACTIVIDADES DE BENEFICIADO.....	33



1. ESTABLECIMIENTO DEL VIVERO

El vivero es uno de los elementos fundamentales para el éxito de las plantaciones forestales, ya que ofrece las condiciones ambientales idóneas (manejo de humedad, temperatura y cantidad de luz), para que la semilla crezca y se desarrolle de manera óptima; sin embargo, también es necesario determinar el uso final de las plantas a producir, la cantidad y fecha de producción; la especie forestal elegida y su modo de propagación; y las actividades correspondientes al proceso de producción elegido.

Una vez definido lo anterior, el proceso de implementación del vivero puede realizarse en las siguientes etapas:

1.1. Selección del sitio (lugar)

Una buena selección del sitio del vivero va a determinar el éxito o fracaso del mismo, ya que su ubicación va a

definir la especie y cantidad a multiplicar, la disponibilidad y la calidad de las plantas.

Los aspectos a tomar en cuenta antes de la implementación de un vivero son:

- 🌳 Condiciones climáticas, similares a las del sitio de plantación.
- 🌳 Cercanía del sitio de plantación.
- 🌳 De fácil acceso, en cualquier época del año.
- 🌳 Árboles circundantes que faciliten sombra, protección contra los vientos.
- 🌳 Terrenos con buen espacio y planos (5% máximo de pendiente), con buen drenaje, sin problemas de inundaciones.
- 🌳 Disponibilidad de agua y calidad; tierra fértil y energía eléctrica (preferentemente).
- 🌳 Mano de obra disponible.
- 🌳 Que el sitio pueda proveer de materiales para la construcción, etc.

Se recomienda que el área productiva del vivero tenga una orientación hacia el oeste, para que las plantas reciban la luz del sol durante la mayor parte del día.

1.2. Materiales y herramientas

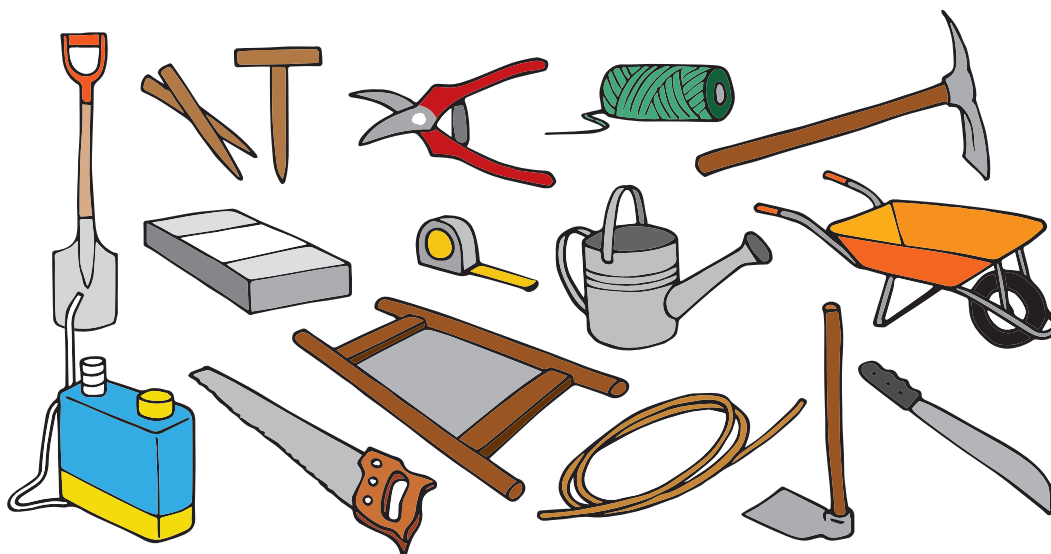
Los materiales para la construcción del vivero deben ser preferentemente aquellos existentes en el sitio donde se ubicará el vivero, tales como: caña guadúa (caña brava), madera de la zona, hojas de palma, alambre de púas, etc.

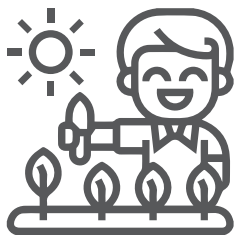
La cantidad y tipo de herramientas a utilizar dependen del tamaño y tipo de producción. Existe una gran diversidad de herramientas y equipos que son usados para la realización de los

diferentes trabajos que se requieren en el vivero, pudiendo ser: picos, palas, rastrillos, tijeras de podar, carretilla, machetes, regaderas de mano, mangueras, tamices (zarandas), envases (bolsas, tubetes, contenedores, gavetas/bandejas, aspersores, guantes, etc).

Los insumos requeridos son: semillas, estacas, esquejes, abono orgánico, arena de río, tierra negra, arcilla-limo y productos fitosanitarios.

Figura 1. Herramientas usadas en el vivero forestal





2. MANEJO DEL VIVERO FORESTAL

El manejo del vivero debe estar a cargo de una persona que tenga la experiencia suficiente para resolver problemas que se presenten en la multiplicación de las plantas, manejar personal, para llevar registros de las actividades realizadas y la producción de plantas.

2.1. Tipos y tamaño del vivero

Dependiendo del objetivo que se plantee, los viveros pueden ser temporales o permanentes, a continuación, se da una breve descripción de los mismos.

2.1.1. Viveros temporales

Se los conoce también como viveros volantes, generalmente son viveros pequeños, que se establecen en el mismo lugar a realizar la plantación y permanecen activos durante la plantación.

2.1.2. Viveros permanentes


Se los conoce también como viveros fijos, su objetivo principal es la venta de plantas forestales durante todo el año; tienen un sistema de producción tecnificado, que les permite producir grandes cantidades de plantas, presentan áreas específicas de producción, bodegas, oficinas, etc.


2.1.3. Tamaño del vivero

La superficie que ocupará el vivero va a depender de la cantidad y tipo plantas a multiplicar y el envase a utilizar (fundas, tubetes, contenedores), así como el espacio suficiente para el trabajo a realizarse para multiplicar las plantas y del espacio requerido para las bodegas, camineras, baños, etc.

El tamaño total (m²) del vivero se puede calcular con la siguiente fórmula:

Superficie total de vivero = Área productiva AP (m²) + Área no productiva ANP (m²)

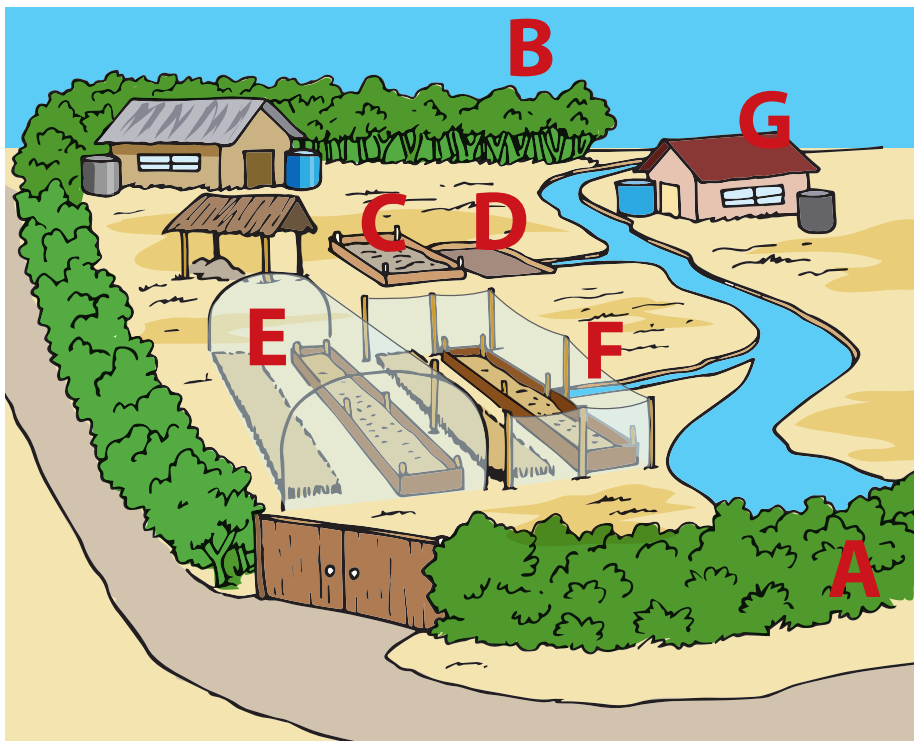
 AP: es el espacio ocupado por los semilleros; platabandas, preparación del sustrato, llenado de fundas.

 ANP: es el espacio ocupado por las bodegas, vías, caminos, tanque de agua y otras instalaciones.

2.2. Distribución de áreas de trabajo en el vivero

Un vivero debe contar con la infraestructura mínima requerida, la cual debe estar distribuida en diferentes áreas.

Figura 2. Distribución de áreas de trabajo en el vivero



2.2.1. Instalaciones de protección




- Cercas perimetrales que impidan la entrada de animales y de personas ajenas, que puedan causar daños (A).
- Cortinas rompe vientos para evitar el daño por acción de vientos y lluvias; se recomienda usar árboles o arbustos de la zona (B).

2.2.2. Instalaciones de producción

Corresponde a las áreas destinadas para la preparación del sustrato (mezcla de la tierra) (C) y preparación de abonos orgánicos (D); germinadores (semilleros) (E) y crecimiento (desarrollo inicial de las plantas) (F).

2.2.3. Otras instalaciones

Además de las instalaciones de protección y producción de plantas, en los viveros se requiere considerar lo siguiente:

-  Camino y espacios destinados para los pasillos y calles. El ancho de los pasillos debe permitir el paso fácilmente con una carretilla y el ancho de las calles debe permitir el fácil acceso de vehículos de carga y maquinaria.
-  Instalaciones de riego (G) abarca el sistema de bombeo y mangueras de distribución de agua, así como su almacenamiento. El riego puede ser por aspersión, micro aspersión, goteo y con regaderas manuales.
-  Área de oficinas y galpones (H) para el resguardo de los equipos, herramientas de trabajo y para el almacenamiento seguro de agroquímicos (fertilizantes, fungicidas, insecticidas), oficina y otras.

2.3. Preparación del sustrato (C)



Una de las buenas prácticas para el vivero es la selección del tipo de material que servirá como sustrato para las nuevas plantas; si la tierra es de calidad (suelo fértil), facilitará el suministro de alimento que necesita la semilla y posteriormente la planta, para un buen crecimiento y desarrollo. Si la tierra es pobre no tendrá los nutrientes necesarios para que la planta crezca sana y robusta.

En esta zona se realiza el tamizado, la mezcla del sustrato y el llenado de los envases o fundas. También se puede separar una superficie para la elaboración de abono orgánico (compost) (D).

Para la preparación del sustrato (mezcla) se puede utilizar tierra negra o de sembrado (tierra suelta o franca), arena, perlita y/o vermiculita, así como turba, aserrín, fibra de coco, cascarilla (ceniza de arroz), compost.

2.3.1. Sustrato

Generalmente usado en semilleros y fundas está compuesto por:

-  Una parte de arena, una de tierra y una de materia orgánica o compost (relación 1:1:1);
-  Una parte de arena, dos de tierra y una de materia orgánica o compost (relación 1:2:1).

Se debe considerar que, si la tierra a utilizar es más arcillosa (pesada o pegajosa), la proporción a usar debe ser igual a la proporción de los otros elementos, para evitar la compactación del sustrato.

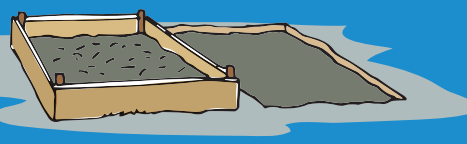
Para tubetes la relación es de 1:2 (una materia orgánica y dos de tierra), pudiéndose usar otros sustratos dependiendo de la especie a multiplicar en especies frondosas.

Para especies coníferas (pino y ciprés) se utiliza un sustrato formado de corteza del pino y perlita o vermiculita. Adicionalmente se puede agregar fertilizante de fórmula completa (10-30-10 = nitrógeno + fósforo + potasio = N, P, K), pues el nitrógeno ayuda a la planta a obtener un buen follaje, el fósforo va a permitir un buen desarrollo del sistema radicular y el potasio permitirá un buen desarrollo de la planta.

Figura 3. Área de preparación de la tierra para la siembra



Figura 4. Área de preparación del abono orgánico (compost / lombricultora)




Se recomienda que en el vivero se produzca su propio abono orgánico (D), pudiendo ser este de compost. Es más sencillo de preparar a diferencia de la lombricultura (uso de lombriz roja californiana para descomponer los residuos).


El uso de estiércol o gallinaza puede usarse siempre y cuando este bien seco, para que no escurra líquidos que puedan afectar a las raíces de las plantas, y solo como un elemento complementario al sustrato.

2.3.2. Desinfección del sustrato

Esta acción tiene como objetivo, eliminar huevos y larvas de insectos, prevenir ataque de hongos, eliminar semillas de malezas.

Se puede realizar por dos vías:

 **Utilización de agua hirviendo o luz solar.**- Ésta se aplica en el sustrato o se expone al sol, posteriormente se lo cubre con algún material que permita mantener el calor durante algún tiempo y luego se siembra. Esto es lo recomendable, pues no contamina y es de bajo costo, es aconsejable su uso en viveros pequeños.

 **Control químico.**- Si no se tiene certeza del origen de la tierra que se usa

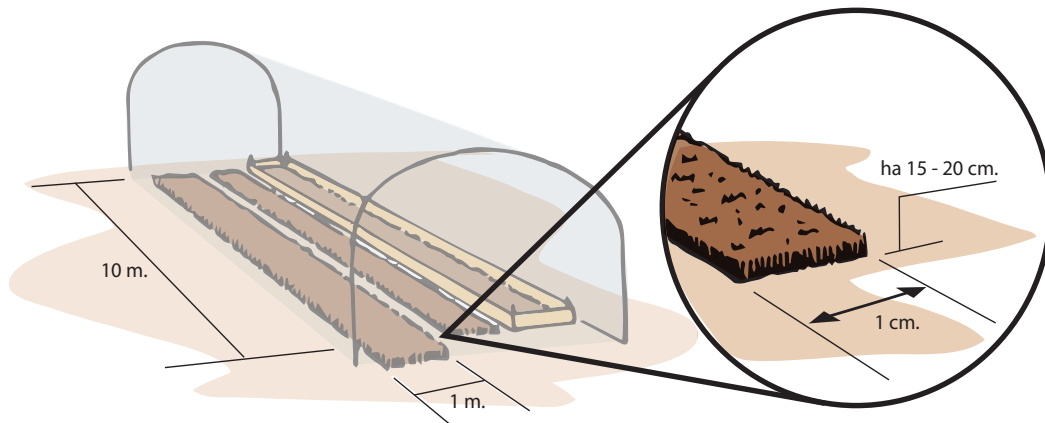
para el sustrato, se puede utilizar algún producto químico, para lo cual se humedece el sustrato aplicando el producto (dosis recomendada por metro cuadrado), luego se cubre por 5 días (para evitar el escape de los gases que se forman), se remueve varias veces y se espera de 10 a 15 días para utilizarlo en la siembra.

2.4. Semilleros / germinadores (E)

2.4.1. Dimensiones y construcción

Los semilleros o germinadores pueden tener una forma rectangular, de 1,00 a 1,20 m de ancho, una altura entre 0,15 y 0,20 m, con una longitud que varía de acuerdo al espacio disponible y según las necesidades de producción.

Figura 5. Forma y dimensiones de los semilleros



El semillero o almacigo se lo puede construir con materiales como: bloques, ladrillos, piedra, madera, troncos de árboles, tallos de bambú o caña guadua, o con los camellones de tierra.

En las zonas secas pueden construirse al nivel del suelo, pero en zonas de alta precipitación o inundaciones, se recomienda que los semilleros estén por sobre el nivel del suelo, para permitir el drenaje del agua y así evitar encharcamientos.

Figura 6. Semillero alto





2.4.2. Colocación de la semilla en el semillero

Dependiendo del tamaño de las semillas, la siembra se puede realizar de forma superficial y luego cubrir con una delgada capa de tierra, si es de mayor tamaño la profundidad de la siembra está entre 2 a 5 cm.

Como recomendación general se indica que, la siembra se puede realizar a una profundidad igual o dos veces el tamaño de la semilla.

Se recomienda que la cantidad de semillas a sembrar sea mayor que la cantidad de plantas necesaria (en un 20%), tomando en cuenta el porcentaje de germinación y las posibles pérdidas por la manipulación en el transporte, por enfermedades o mal formaciones de las plantas.

En algunos casos se puede realizar la siembra directamente en las fundas o tubetes (contenedores), esta siembra puede ser:

-  En fundas colocando de 2 a 3 semillas, si son pequeñas; 1 semilla si es mediana o grande.
-  En tubetes o contenedores, se sugiere sembrar una semilla.

2.4.3. Permanencia de la plántula en el semillero

Dependiendo de la especie, las semillas pueden germinar entre los 8 y 25 días, durante este tiempo se requiere proteger las semillas con paja, hojas de palmas y otro material con el fin de protegerlas hasta que emerja la plantita (plántula).

Se debe aplicar el riego de forma diaria, evitando encharcar la tierra; el cual se debe realizar en horas de la mañana o por la tarde, cuando no exista una incidencia directa del sol.

Cuando la planta presenta de 4 a 5 hojas y una altura entre 4 y 6 cm., se puede decir que lista para su repique (trasplante).

2.4.4. Tratamiento pre germinativo de semillas

Previo a la siembra, se recomienda aplicar algún tipo de tratamiento pre germinativo, con la finalidad de conseguir un buen porcentaje de germinación de las semillas.

El tratamiento más utilizado es el remojo de las semillas entre 24 a 72 horas, para luego secarlas bajo sombra. Otros tratamientos usados son el lijado de la testa (cubierta) de las semillas; golpear la semilla para ablandar la cubierta; tratamiento térmico de las semillas (sumergir en agua caliente). A continuación, se indican algunos tratamientos para especies forestales de importancia comercial.

Tabla 1. Tratamientos pre germinativos para especies forestales.

Nombre especies	Acciones a realizar
Eucalyptus sp. (eucalipto de la sierra)	No requiere; sin embargo, se práctica el remojo en agua a temperatura ambiente por 24 horas.
Eucalyptus sp. (eucalipto tropical)	
Pinus sp. (pino)	
Cedrelinga catenaeformis (chuncho/ seique)	No requiere; sin embargo, se práctica el remojo en agua fría por 12 a 24 horas.
Cordia alliodora (laurel)	

Nombre especies	Acciones a realizar
Gmelina arborea (melina)	a. Sumergir las semillas (sacos), en agua por 7 días, cambiar de agua tres veces por día. b. poner la semilla en agua por tres días y luego extenderla al sol, regándola todos los días hasta que inicie el proceso germinativo. c. Sumergir en agua corriente a temperatura ambiente (22-25° C) por 24 horas.
Ochroma sp. (balsa)	a. Lijar las semillas hasta que pierdan el brillo natural y quede una superficie porosa b. Hervir por 10 minutos.
Schizolobium parahybum (pachaco**)	Lijar (lija gruesa) el extremo donde se localiza el embrión, luego se remoja en agua fría durante la noche, o en agua hirviendo durante unos 5 minutos.
Tectona grandis (teca*)	a. Sumergir las semillas (sacos) en agua corriente (río/canal), por la noche y en el día sacarlos al sol, repetir por 30 días. b. Meter en agua (temperatura ambiente) las semillas en la noche y en el día esparcirlas sobre una lona; repetir de 15 a 17 días. c. Cubrir las semillas con paja sobre el germinador, luego quemar la paja y proceder a sembrar las semillas. d. Colocar las semillas en una solución de soda cáustica (1 a 4%) por 3 horas, posterior lijar sitio cercano al embrión.
Persea americana (aguacate)	a. Se deja remojar toda la noche para luego retirarle la cáscara y sembrarla con la testa (punta) hacia arriba. b. Dejar en un recipiente con agua hasta la mitad de la semilla con la testa (punta) hacia arriba, esperar hasta que le salga raíces, y de ahí a plantar donde se requiera.

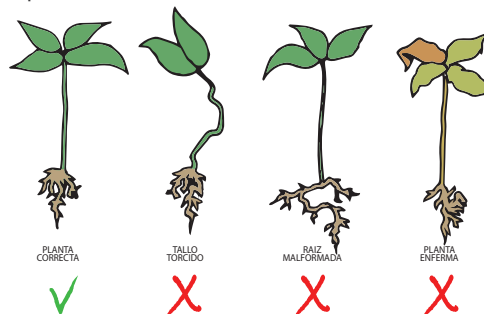
Fuente: *Trujillo, E. 1995. Manejo de semillas forestales: guía técnica para el extensionista forestal. Serie técnica. CATIE. 54p.; **Samaniego, C., et al. 2011. Árboles Nativos de Orellana, Amazonia del Ecuador. Quito, Ecuador, SI, 150 p.

2.4.5. Trasplante (Repique)

Consiste en llevar las plántulas desde los semilleros hasta los envases (fundas, tubetes, contenedores) o hacia las platabandas (camellones).

Esto se realiza cuando las plántulas alcanzan entre 5 a 10 cm. de alto y con 3 o 4 hojas funcio-

Figura 7. Características de las plántulas para el trasplante.



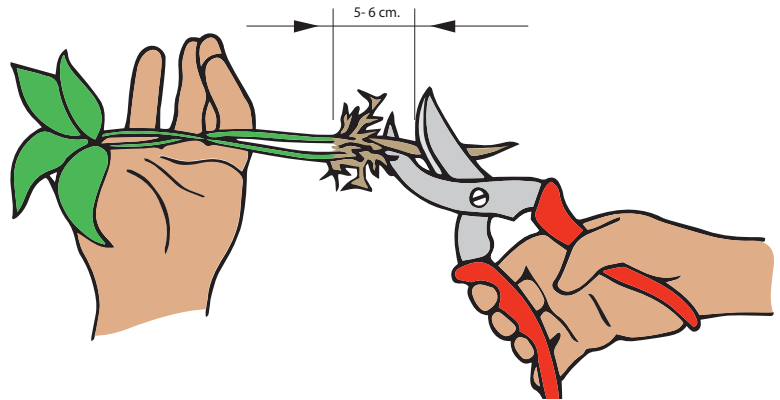
nales (dependerá de la especie forestal que se desea multiplicar).

Durante esta actividad el riego debe ser abundante (pero no se debe generar encharcamiento) para facilitar la extracción de las plántulas, teniendo cuidado de no dañar las raíces; de ser necesario se deben cortar, este corte no debe ser mayor al 30% del tamaño de la raíz.

Al momento de realizar el trasplante, se deben eliminar las plántulas enfermas, malformadas, muy pequeñas o con raíces dañadas, dejando solo las mejores (visiblemente sanas y sin daños físicos).

El corte de raíces estimula el crecimiento de nuevas raíces, generando un sistema radicular fuerte, facilitando su desarrollo en el nuevo recipiente.

Figura 8. Corte de raíces previo al trasplante.



2.5. Platabanda (F)

2.5.1. Dimensiones y construcción

La platabanda es el área de crecimiento donde se ubicarán las fundas, tubetes o contenedores que son usados para trasplantar las plántulas, después que salen del semillero, hasta que estén listas para ser plantadas en campo (adaptación).

Su construcción está relacionada al número de plantas que se requieran producir y el espacio que exista en el vivero, las dimensiones recomendadas facilitan el manejo (deshierbas, remoción de fundas, clasificación, riego y control fitosanitario). Los materiales usados son generalmente los que ofrece el sitio donde se los instala (madera, caña, hojas de palma, etc.).

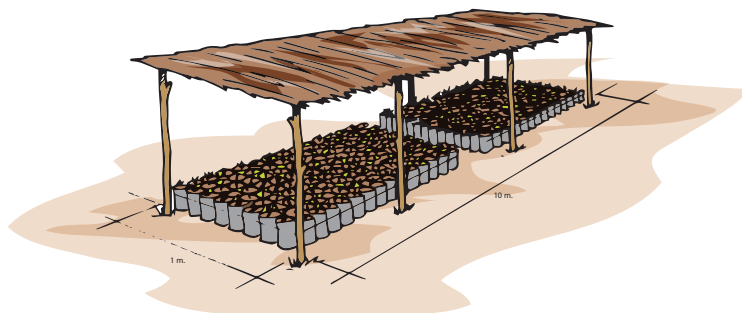
Cuando se utilizan fundas plásticas, éstas deben colocarse en filas de 10 metros de largo, con un ancho máximo de 1 metro, para facilitar el cuidado y riego de las plántulas.

Se sugiere que las fundas utilizadas sean de 10 x 20 cm.

Las camas altas (estructuras elevadas), se construyen para evitar el daño por inundaciones o animales rastreros; éstas pueden tener las siguientes dimensiones: 1,00 a 1,10 m de ancho y de 10,0 a 50,0 metros de largo.

Se las elabora generalmente utilizando caña rolliza o picada.

Figura 9. Disposición de las fundas en el suelo



2.5.2. Cobertura (Protección)

En áreas de los semilleros y área de germinación para evitar la exposición directa del sol, de las lluvias y daños por pájaros, se pueden usar hojas de palmas o vegetación del sector, sarán o mallas plásticas.

El tamaño de las plantas para trasplante a campo variará de acuerdo a la especie que se reproduzca, por lo general entre 25 y 30 cm. Aquí se debe disminuir la frecuencia del riego dos meses antes y también se debe reducir de forma gradual la fertilización y la sombra.








Foto 1. Disposición de contenedores / tubetes en camas altas

2.6. Riego y calidad del agua (G)

El sistema de riego a utilizar (manual, aspersión y goteo) dependerá del tamaño del vivero, que se traduce en la cantidad de plantas producidas al año, así como de la disponibilidad de recursos que tenga el productor.

La calidad del agua es de suma importancia para la producción de plantas en los viveros, ya que son el medio por el cual las plántulas toman los nutrientes necesarios para su crecimiento, su calidad está dada por:

-  El agua debe tener un rango de 5.5 a 6.3 de pH (neutro).
-  La salinidad baja, para evitar marchitamiento.
-  El contenido libre de elementos tóxicos como nitratos (NO_3), carbonatos (CO_3), Al., Bo., entre otros.
-  La dureza y alcalinidad puede afectar la disponibilidad de nutrientes para las plantas y afectar el sistema de riego.
-  Los microorganismos patógenos, (amebas y virus).

El riego se lo debe realizar en las primeras horas de la mañana o en horas de la tarde, justo cuando la incidencia del sol es menor.

2.7. Fertilización (fertirriego)

Durante el período de germinación las plántulas no requieren de fertilización, ya que consumen sus propias reservas; una vez que la planta inicia la etapa de crecimiento vegetativo se debe realizar la fertilización basada en una programación (calendario), se sugiere el uso de abonos orgánicos de forma alternada con fertilizantes químicos (N. P. K.).

En caso de la aplicación de fertilizantes vía riego (fertirriego), se recomienda que las cantidades y frecuencia de aplicación sea supervisado por un trabajador o técnico con los conocimientos respectivos. Esta forma de fertilizar facilita la absorción de los iones de los elementos químicos, por parte de las raíces de las plantas.

2.8. Control de malezas

Se lo realiza para evitar problemas a las plantas por competencia de luz, agua y nutrientes. Es necesario tener

cuidado no maltratar las plantas útiles al momento de realizar el control.

De ser posible el control de malezas se realizará de forma manual (deshierba) o mecánica (uso de herramientas o equipos) cuando el área lo permita.








El control químico de malezas solo se aplicará cuando su ejecución requiera de más de un trabajador o cuando la superficie infestada represente más de la mitad del área requerida para la multiplicación de plantas.

De ser necesario el control químico, lo debe realizar personal capacitado sobre los productos agroquímicos aceptados para esta labor y con el uso de los equipos de protección personal adecuados.

2.9. Control de plagas y enfermedades

Previo a la aplicación de plaguicidas (producto químico) se debe realizar un muestreo para determinar si la plaga o enfermedad representa un riesgo para la producción de plantas.

Entre las labores culturales recomendadas para reducir la presencia de plagas y enfermedades son:

-  Usar semillas de calidad.
-  Eliminación o remoción de plantas afectadas de forma oportuna.
-  Buen manejo de humedad y circulación del aire en el vivero para evitar acumulación de agua y aumento excesivo de temperatura.
-  La tierra a usar como sustrato debe ser desinfectada
-  Cubrir con una fina capa de arena las semillas sembradas.
-  Mantener insectos benéficos (controlan a insectos plagas).
-  Desinfectar las herramientas utilizadas en el repique.

Una de las enfermedades más importantes en los viveros es el “mal del semillero” (Damping-off); provoca la disminución de la germinación, en este caso el método más utilizado para eliminar el hongo que lo genera es la fumigación (control químico).

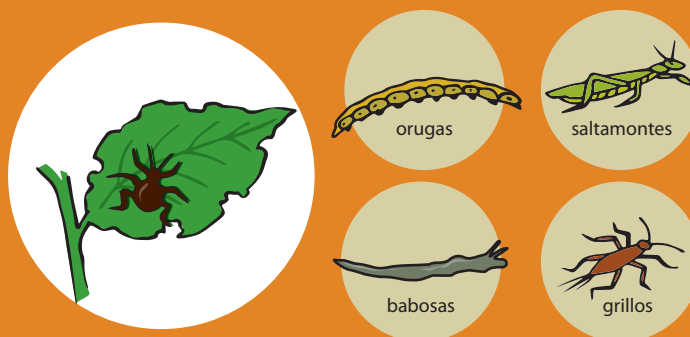
Figura 10. Tipos de insectos que atacan a las plantas en vivero.



Figura 11. Tipos de daños que causan los insectos (manchas, deformaciones y marchitamiento de hojas).



Figura 12. Insectos masticadores y daño que generan en las hojas.





3. MULTIPLICACIÓN DE PLANTAS

3.1. Multiplicación por semillas (sexual)


Este proceso de propagación inicia con la polinización; es decir, cuando el polen (célula masculina) fecunda el óvulo (célula femenina).

Existen dos tipos de polinización:

 **Polinización espontáneamente.-** Se genera a partir de una pseudo fertilización.

 **Polinización verdadera.-** Se genera a partir de la fertilización del óvulo por el polen, pudiendo ser:

 **Autopolinización.-** Fertilización del óvulo por el polen de la misma planta.

 **Polinización cruzada.-** Cuando el óvulo es fecundado por el polen de otra planta genéticamente distinta.

La polinización cruzada es la que se


promueve en las fuentes semilleras, pues se busca obtener semillas que generen nuevos árboles con las mismas características de los árboles (semilleros plus), que existen en las fuentes semilleras de donde se recogieron las semillas.

Las abejas, abejorros, mariposas entre otros insectos y algunos animales (como los colibríes, algunas clases de murciélagos) son considerados polinizadores.

3.2. Multiplicación vegetativa / clonal (asexual)

La multiplicación vegetativa es aquella que se produce a partir de diferentes partes de la planta (material vegetativo). Estas secciones (partes o tejidos) tienen el potencial o capacidad de producir una nueva planta que conserva las mismas características de la planta madre (copia exacta), por lo cual estas nuevas plantas también se las conoce con el nombre de clon o clones.

Este tipo de propagación puede darse de tres formas diferentes, que son:

 **Micropropagación.-** Es la multiplicación de plantas a partir de tejidos vegetales en cultivo in vitro en condiciones de laboratorio.

🌱 **A partir de bulbos, rizomas, estolones, tubérculos.**- Material de las plantas que conserven la potencialidad de enraizar y generar una nueva planta.

🌱 **Por esquejes/estacas, acodos o injertos.**- Los segmentos (sección de tejido) de las plantas seleccionadas son unidas sobre tallos de otras plantas, con el fin de que crezcan como un solo organismo.

La micropropagación y la propagación por esquejes (estacas) es la más usada para especies forestales y es la

que produce los clones propiamente dichos; pues generan un nuevo organismo (planta) a partir de partes o secciones (tejidos) con características similares de la planta madre y que por su condición no se reproducen sexualmente.

La propagación por injertos es más utilizada para frutales y ornamentales. Este tipo de propagación necesita de una base (patrón), sobre la cual se coloca y asegura el injerto (sección) que se requiere aprovechar.

Figura 13. Tipos de propagación en plantas: a. Esqueje; b. acodos y c. injertos.

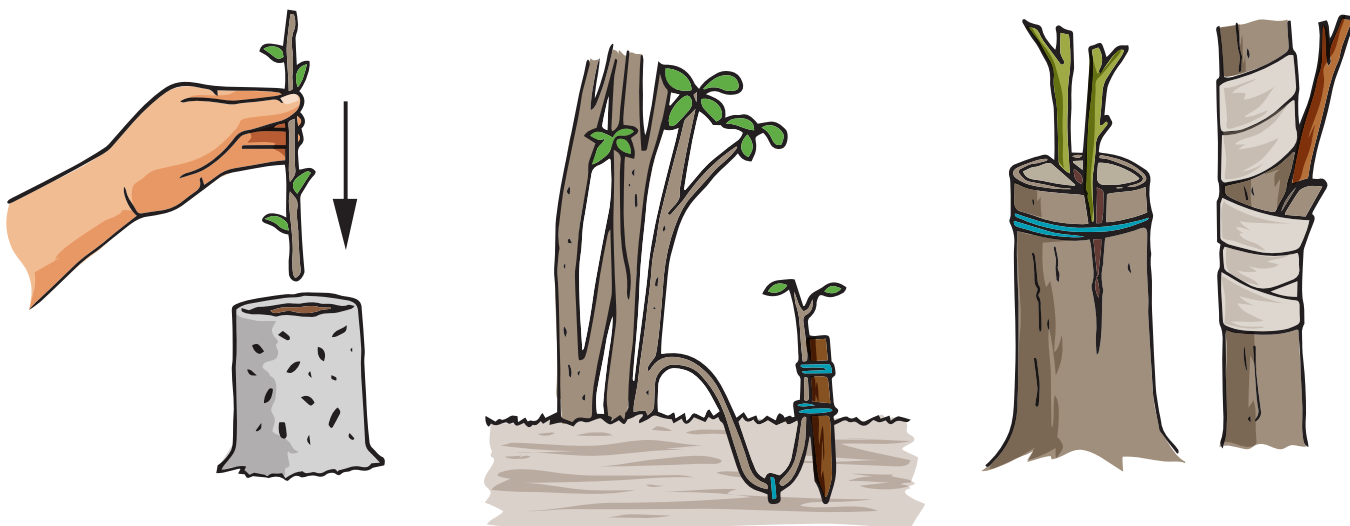
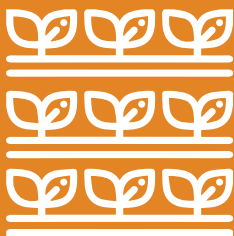


Tabla 2. Diferencias entre la multiplicación sexual y asexual

Multiplicación sexual	Multiplicación vegetativa
<ul style="list-style-type: none">a. Los hijos no son muy parecidos, por el hecho mismo de la variabilidad genéticab. Los hijos tienen caracteres variables.c. Favorece la variabilidad genética y el avance evolutivo de la especie.	<ul style="list-style-type: none">a. Se obtienen plantas idénticas al progenitor, ya que no hay recombinación de caracteres.b. Se mantienen y propagan características deseables (forma de tallo, tolerancia o resistencia a plagas, enfermedades, estrés hídrico, etc.).c. La uniformidad es una ventaja en el manejo de la plantación, pero también puede ser una desventaja, pues serán susceptibles a una nueva plaga o a los cambios del clima.

Nota.- Adaptada de Hipertextos de Botánica Morfológica - TEMA 22



4. PROCESO DE PRODUCCIÓN (MULTIPLICACIÓN)

4.1. Plantas a raíz desnuda

Es aquella planta, que luego de germinar son reubicadas (trasplantadas) en camellones/platabandas; a campo abierto (suelo natural), en donde se

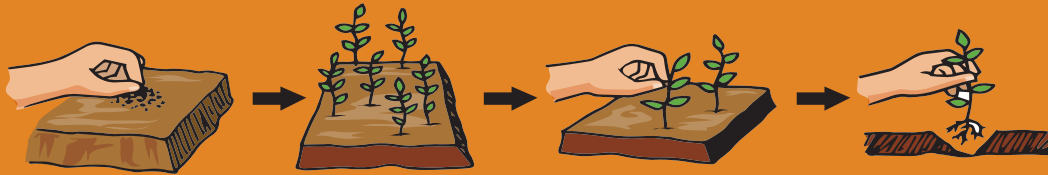
desarrollaran hasta que sean removidas para ser llevadas al sitio de plantación.

También se puede sembrar de forma directa la semilla en el camellón, debiendo realizar un manejo de fertilización y riego de forma continua, para evitar deficiencias de nutrientes y humedad.

Este tipo de producción de plantas va a depender de la calidad de los suelos (niveles de fertilización, retención de humedad, pendientes, topografía), calidad de las semillas (% de germinación), condiciones fitosanitarias (presencia de plagas o enfermedades) y climáticas.

Este tipo de multiplicación de plantas solo se debe aplicar para aquellas especies leñosas como el cedro, roble, aliso y pino, entre otras especies.

Figura 14. Proceso de siembra en semillero, trasplante/repique y siembra final.

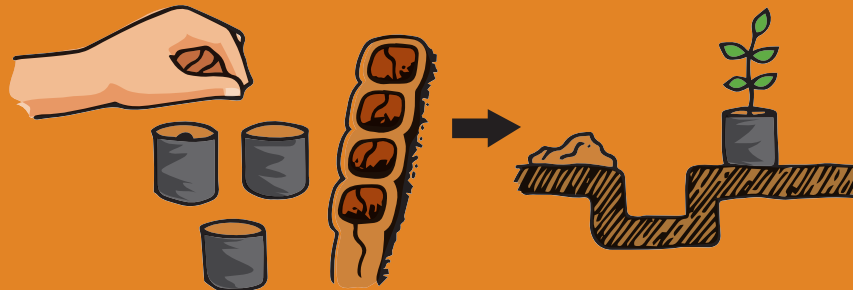


4.2. Plantas en contenedor o fundas

Son aquellas plantas que, luego de germinar son reubicadas (trasplantadas) en contenedores (envases o fundas), con sustrato preparado, bajo condiciones ambientales controladas, donde los factores de temperatura, humedad y nutrición pueden ser manejados; una característica distintiva de las plantas producidas en contenedores son las raíces aglutinadas en el sustrato, que reciben el nombre de cepellón; en estos envases las plantas se desarrollarán hasta que sean removidas para ser llevadas al sitio final de siembra.

También se puede sembrar de forma directa la semilla en estos envases.

Figura 15. Proceso de siembra directa (fundas/tubetes) y siembra final.



Cuando las plantas alcancen el tamaño de trasplante a campo, va a variar de acuerdo a la especie que se reproduzca, por lo general entre 25 y 30 cm. Para ello se debe disminuir la frecuencia del riego dos meses antes y también se deben eliminar de forma gradual la fertilización y la sombra.



5. TRANSPORTE Y CUIDADOS DE LAS PLANTAS

Al momento de transportar las plantas desde el vivero al sitio final de plantación, se recomienda lo siguiente:

- 🌱 La manipulación y/o carga la debe realizar personal con experiencia, para evitar algún daño a las plantas.
- 🌱 Mantener hidratada la planta, para evitar el marchitamiento o stress.
- 🌱 Uso de vehículos acondicionados para esta actividad y en envases adecuados como contenedores, cajas o gavetas (madera, cartón o plástico).
- 🌱 En caso de que las plantas hayan recibido algún tratamiento fitosanitario, éstas deben llevar etiquetas que indiquen el o los productos químicos aplicados.

Foto 2. Ejemplos de transportar adecuadamente plantas forestales





6. OBTENCIÓN DE LA SEMILLA

6.1. Compra de semillas







Si el productor o viverista tiene la opción de comprar la semilla, se sugiere la realice en empresas certificadas o en los viveros existentes, que estén debidamente registrados ante el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), de esa manera se garantizará la calidad de la semilla (porcentaje de germinación, pureza y humedad).

6.2. Recolección del fruto o semillas

Se recomienda que la recolección de semillas de especies forestales a utilizarse para obtener plantas para proyectos o programas de reforestación productiva, debe realizarse en plantaciones forestales que presenten un buen manejo silvicultural

6.3. Criterios de selección del sitio y árbol

La selección del sitio y/o del árbol del cual se recogerá la semilla para su multiplicación va a depender del fin u objetivo que el productor tiene planeado con su plantación, que, para el caso de plantaciones forestales con fines de conseguir una madera de calidad, se deben considerar las siguientes características:

-  Plantación ya establecida, no bosque natural.
-  Los árboles deben tener una edad mayor a los 8 años, y que no sean muy viejos o degradados.
-  Origen común (provengan del mismo sitio o del mismo árbol).
-  La plantación/lote/rodal debe presentar las facilidades para las labores de recolección de semillas y mantenimiento de los árboles.
-  El terreno debe estar ubicado preferentemente en sitios planos o en áreas con inclinación (caída) no muy pronunciadas (menor a 45°).
-  Superficie o tamaño mínimo de 1 hectárea; no menor a los 500 árboles por hectárea.

- 🌳 Deben ser de la misma especie.
- 🌳 Plantaciones que no hayan tenido aprovechamiento selectivo de árboles.

6.3.1. Descripción del “árbol sobresaliente”

Los árboles sobresalientes son aquellos que a simple vista (evaluación visual) sobresalen o se diferencian de los demás árboles dentro de una plantación forestal, por las características






físicas que presentan, las mismas que se deben evaluar y registrar; generalmente las características que más interesan son:

- 🌳 Buen desarrollo de la altura total y diámetro (grosor) del tallo.
- 🌳 Tallo o fuste recto o lo más recto posible, sin divisiones.
- 🌳 Copa uniforme y bien formada.
- 🌳 Visiblemente sanos (sin cortes en la corteza o sin señales de afectación).

Figura 16. Diferencias entre un árbol con características deseadas (izquierda) y árbol que no cumple (derecha).









6.3.2. Época de recolección de los frutos o semillas

-  El período para recoger la semilla va a depender de la especie forestal y del lugar donde está ubicada la plantación (fuente semillera).
-  Es importante identificar la época específica para cada especie, mediante un registro de las etapas fenológicas de la especie forestal.
-  Considerando que la fructificación empieza de manera irregular en los árboles, la recolección de las semillas iniciará cuando existe una buena cantidad de frutos maduros; los frutos maduros contienen semillas viables.
-  De manera general se pueden identificar a los frutos maduros por el color, la textura, tamaño y su peso. Se debe tener cuidado con estos criterios, ya que los mismos pueden variar según la especie forestal elegida.
-  Hay que considerar que una buena fructificación dependerá de una buena floración.

6.3.3. Edad de los árboles semilleros







Se debe tener en cuenta la edad que presentan los árboles, ya que muchas de las especies forestales alcanzan su

madurez después de varios años de haber sido plantados; así, por ejemplo:

-  Pino, teca de 12 a 15 años,
-  Balsa de 2 años
-  Cedro a los 10 años,
-  Caoba a los 15 años,
-  Ceibo a los 3 o 4 años,
-  Eucalipto de 5 a 15 años.

6.3.4. Registro de la actividad de recolección

Se recomienda que por cada recolección se lleve un registro, con una numeración única (código), en donde se anote información sobre:




-  Etapa fenológica en la que se encuentra el árbol al momento de la recolección.
-  Ubicación y características del sitio de recolección de semillas.
-  Fecha o período que duró la cosecha de semillas.
-  Especie forestal existente.
-  Superficie del sitio o plantación.
-  Cantidad de semillas recogidas.

6.3.5. Recolección de semillas

6.3.5.1. Técnicas y herramientas para la recolección

La técnica o forma de recolección de la semilla va a depender de la especie forestal; es decir, del tipo de frutos que tiene, su distribución en la copa del árbol, tamaño y forma del árbol, tipo de corteza del tallo, forma de la copa, etc., esto definirá la forma más adecuada y segura de recolectar la semilla del árbol.

Cualquiera que sea la técnica a utilizar para recoger los frutos o semillas, se deben considerar principios mínimos de seguridad para evitar cualquier lesión o corte por el uso de las herramientas, tales como:

-  Herramientas y equipos en buen estado y adecuadas para la actividad.
-  Uso de equipos de protección personal (gafas, casco, guantes, botas, chaleco reflectivo o ropa que permita diferenciar al trabajador, arnés y cinturón de seguridad).
-  Desinfección de herramientas (cloro al 5% o alcohol 70%), para evitar llevar o trasladar algún insecto, larva, huevo o vector de alguna enfermedad de un árbol a otro o de una plantación a otra.



6.3.5.2. Recolección de la semilla caída al suelo

Dependiendo del tipo y tamaño de fruto (vainas o bayas) o semilla que se vaya a recoger, se coloca alguna tela, lona, plástico alrededor del árbol, para facilitar su recolección.

Otra opción para recolectar frutos grandes que caen, es colocar alrededor del árbol una red, la cual debe estar sobre el suelo a una altura adecuada para evitar que los animales terrestres alcancen los frutos.

6.3.5.3. Recoger frutos de árboles apeados/talados

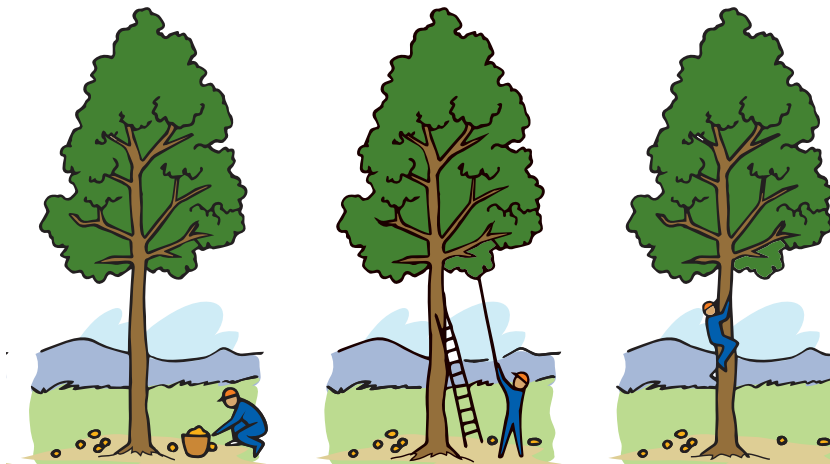
Este método requiere programar la recolección de las semillas y/o frutos, para que coincidan con la corta o aprovechamiento programado de la plantación forestal, tomando en cuenta las siguientes opciones:

-  No se deben recoger los frutos de los árboles aprovechados o cortados en los raleos fitosanitarios y en el primer raleo comercial.
-  Se deben recoger únicamente los frutos maduros de aquellos árboles previamente seleccionados como semilleros y antes de que los frutos expulsen o diseminen las semillas.

6.3.5.4. Recoger los frutos de árboles en pie

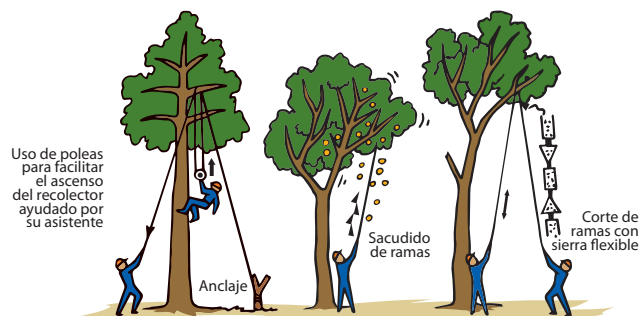
Según sea la altura, se pueden golpear o mover las ramas con varas, o se cortan con tijeras podadoras de altura (mango extensible). También pueden escalarse los árboles usando escaleras, poleas y espolones forestales para alcanzar las ramas.

Figura 17. Recolección de semillas: a. del suelo; b. uso de herramientas; c. subiendo al árbol.



En caso de que no se puede subir al árbol y las herramientas no alcanzan las ramas, se puede utilizar una cuerda (con la longitud requerida), con un contrapeso en un extremo (para jalar y mover las ramas), o de ser posible utilizar una sierra flexible cuando se quiera cortar la rama.

Figura 18. Recolección de semillas: diferentes formas y usos de herramientas y equipos.

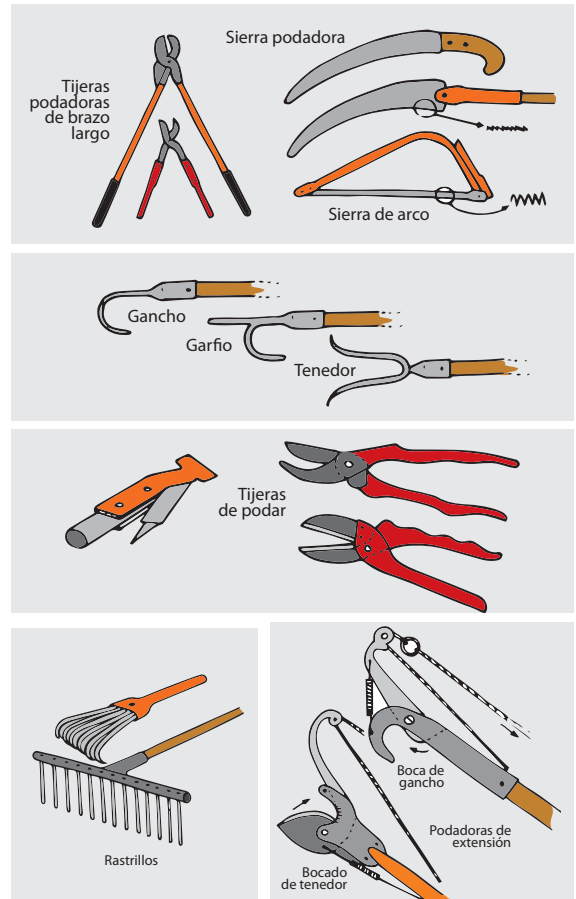


Las herramientas o insumos utilizados para este tipo de recolección son:

- Tijeras para podar de mano, tijera podadora de altura, ganchos, sierra cola de zorro, sierra flexible, machetes, rastrillo, envases de plástico o saquillos/sacos.
- Pedazos de lona o plástico; las cuales se colocan bajo la copa del árbol y alrededor de todo el árbol a una distancia en la cual se evidencie la caída de los frutos o semillas.
- Escaleras (telescópica) o de cuerdas (manila); Andamios, plataformas hidráulicas móviles o sobre vehículos.
- Estrobo/eslinga (pedazo de cuerda o cinta; metálica o de nailon gruesa que tiene agarraderas en ambos extremos).
- Aparejo de poleas (sistema de poleas móviles que permiten subir a una persona hasta la copa del árbol).
- Uso de espolones forestales o puntas, que se aseguran a las botas de la persona que subiría al árbol.
- Uso de la bicicleta (mecanismo que se asegura en los pies de la persona y con un suncho alrededor del tallo, lo que facilita subir a los árboles).

Los equipos antes mencionados deben usarse conjuntamente con el casco, arnés y línea/cuerda de seguridad, así como los EPP.

Figura 19. Herramientas utilizadas en las labores de recolección de semillas forestales.



6.4. Manipulación de frutos y almacenamiento de las semillas

Esta labor va a depender en gran medida al tipo de fruto que se ha recolectado (secos o carnosos), que está relacionado directamente con la especie forestal de la cual proviene el fruto.

6.4.1. Manipulación de frutos

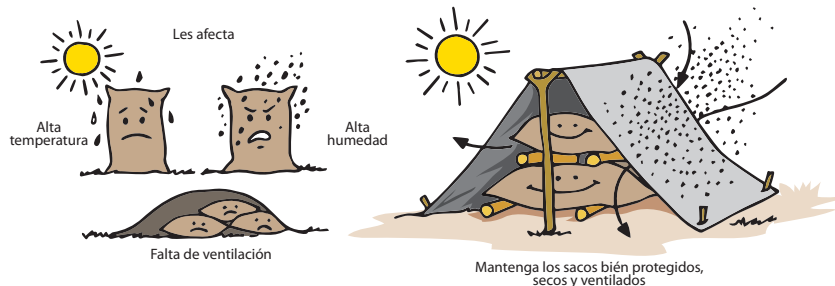
El manejo que se le da a los frutos, va a ser fundamental para alcanzar una buena calidad de las semillas, ya que un manejo no adecuado (exposición directa al sol, humedad relativa alta), puede echar a perder las semillas, ocasionando baja germinación, gran cantidad de impurezas, pérdida de humedad, semillas golpeadas o partidas, presencia de insectos o ataques de enfermedades, etc.).

6.4.1.1. Acopio temporal en el campo

Este almacenamiento temporal se debe cumplir solo para acumular los sacos o envases que se necesitan para llenar el camión o vehículo que se utiliza para el transporte, cuidándolos para evitar que sean afectados por el sol, animales o insectos. Se puede aprovechar este momento para hacer una pre limpieza (eliminar ramas, hojas, restos de otros frutos, presencia de insectos, etc.) y un pre secado de semillas ortodoxas.





El tiempo que permanezcan los frutos en el campo antes de ser llevados al sitio final para el procesamiento debe ser el mínimo posible.

Figura 21. Alternativas de almacenamiento temporal de semillas en campo.



6.4.1.2. *Transporte al sitio de procesamiento*

El tiempo de traslado de los frutos hacia los sitios de procesamiento debe realizarse lo más rápido posible para evitar el deterioro de los frutos que afecta la calidad de la semilla. Para el transporte se debe considerar lo siguiente:

-  Cuando no existe el transporte suficiente, para evacuar todos los frutos recogidos en el día, es preferible no realizar la recolección de los frutos.
-  Los frutos deben tener una buena aireación, es por esto que se recomienda el uso de sacos (tela o yute) o envases que tengan perforaciones (canastas o cesto; gavetas) que faciliten la aireación de los frutos.
-  Para transportar semillas recalcitrantes se debe utilizar sacos de tela, para evitar que pierdan demasiada humedad.
-  Los sacos, canastas o gavetas deben apilarse de tal manera que permitan una buena circulación del aire.

6.4.1.3. *Acopio temporal en el sitio de procesamiento*

El sitio elegido para el acopio temporal debe ser un lugar seco y fresco, lo más cerca del lugar donde se realizará el procesamiento de los frutos o semillas.

6.4.2. Almacenamiento de la semilla

El sitio, la forma y las condiciones de almacenamiento van a depender del tipo de semilla que se vaya a guardar. Entre los principales objetivos que se busca con el almacenamiento son: disponer de semillas en la cantidad requerida y el en el momento que se las desea; conservación de una especie que está en peligro; material para programas de mejoramiento genético.

BENEFICIADO DE LA SEMILLA

6.5. Procesamiento o beneficiado

Esta actividad tiene como finalidad conseguir la separación de las semillas del fruto, mediante labores de limpieza, extracción, secado y escarificación que serán aplicados dependiendo del tipo de fruto recogido (secos o carnosos, dehiscentes o indehiscentes), así como la preparación de las semillas para su uso final o almacenamiento.

6.5.1. Procesamiento de frutos carnosos

Tabla 3. Pasos y actividades de beneficiado.

<p>Limpieza y oreado previo</p>	<p>Limpieza.- Puede realizarse en el sitio de recolección (pre limpieza) o en el sitio de procesamiento final (limpieza), consiste en remover restos de ramas, hojas, frutos dañados o fermentados, restos de cáscara de las mismas frutas, suciedad, etc.</p> <p>Oreado.- Permite la aireación de los frutos que facilita el proceso de extracción.</p>
<p>Extracción/Despulpado</p>	<p>Remojo.- De 1 a 2 días como máximo; se ablanda la cáscara y la carnosidad de los frutos.</p> <p>Macerado.- Se ablanda o machaca la parte blanda de la fruta para separar las semillas.</p> <p>Lavado.- Para separar el bagazo y las semillas viables de las vainas (que no sirven).</p>
<p>Secado</p>	<p>El secado natural se realiza en mesas con tela metálica o caña guadua, protegido del sol, permite el paso del aire y evitan el daño por roedores o insectos.</p>
<p>Limpieza final</p>	<p>Se realiza con la ayuda de cribas, zarandas o tamices para separar las semillas de las impurezas.</p>
<p>Clasificación</p>	<p>Se separan aquellas semillas dañadas o partidas que presenten afectación por enfermedades o insectos</p>
<p>Uso directo o almacenamiento</p>	<p>Si las semillas no se van a utilizar en la producción de plantas en viveros, se procede al almacenamiento en sitios adecuados para este fin.</p>

Fuente: Subsecretaría de Producción Forestal. 2022.

Figura 22. Procesamiento de frutos carnosos: a. despulpado y lavado; b. secado de semillas bajo sombras; c. limpieza antes del uso o almacenamiento de la semilla.



6.5.2. Procesamiento de frutos secos

6.5.2.1. Limpieza y oreado previo

Puede realizarse en el sitio de recolección (pre limpieza) o en el sitio de procesamiento final (limpieza), consiste en remover restos de ramas, hojas, frutos dañados o fermentados, restos de cascara de las mismas frutas, suciedad, etc.

El oreado permite la aireación de los frutos que facilita el proceso de secado y la extracción.

6.5.2.2. Secado

Secado natural.- Se realiza en mesas

con tela metálica o caña guadua, protegido del sol, permiten el paso del aire y evitan el daño por roedores o insectos.

Secado artificial.- Se realiza en hornos o secadores, por tiempo determinado hasta alcanzar el % de humedad.

6.5.2.3. Extracción

Según la especie y tipo de fruto, se puede realizar:

Agitación/vibración.- Movimiento constante para separar las semillas del fruto.

Golpes.- Se ablanda o machaca, para permitir que las semillas se separen del fruto.

6.5.2.4. Limpieza y secado semillas

Limpieza.- Se realiza con la ayuda de cribas/zarandas/ tamiz, para separar las semillas de impurezas.

Secado de semillas.- Secado bajo sombra, algunas semillas requieren un contenido de humedad más bajo que otras.

6.5.2.5. Clasificación

Se separan aquellas semillas dañadas o partidas, que presenten afectación por enfermedades o insectos.

6.5.2.6. Uso directo o almacenamiento

Si las semillas no se van a utilizar en la producción de plantas en viveros, se procede al almacenamiento en sitios adecuados para este fin.

Figura 23. Procesamiento de frutos secos: a. secado al sol; b. extracción de semillas; c. secado bajo sombra antes del uso o almacenamiento de la semilla.



Ministerio de Agricultura y Ganadería



República
del Ecuador

 **Gobierno
del Ecuador**

**GUILLERMO LASSO
PRESIDENTE**



@AgriculturaEcuador



agricultura.ec



@AgriculturaEc