

MANUAL

Uso y prácticas productivas del bambú

HUEYTAGREEN

Julio 2020



CRÉDITOS:

Proyecto financiado por:
Fundación ADO

Proyecto desarrollado por:
La Esperanza del Mañana AC

A continuación se presenta el manual de uso y prácticas productivas en la producción de bambú de la Cooperativa Hueytagreen.

Este manual es el resultado del proyecto desarrollado en conjunto con Esperanza del Mañana A.C. y la Fundación ADO para incentivar la industria del bambú en la región como una actividad productiva de las comunidades que generen un impacto económico, social y ambiental positivo.

C O N T E N I D O

Propagación de bambú a través del corte de ramas

- Propagación de bambú a través del corte de culmo
- Propagación a través de capas

Macro-proliferación de bambú

- Propagación y plantación de rizomas de bambú
- Propagando bambú de semillas
- Modelos de plantaciones
 - Plantación a gran escala
 - Plantación en bloque de pequeños agricultores
 - Plantación de franja o lecho
 - Plantación doméstica o traspatio
- Elecciones de especies y sitio
 - Suelo
 - Requisitos de luz y sitio
 - Drenaje y agua
- Selección y preparación de material vegetal.
- Preparación del sitio
 - Preparación de la tierra
 - Preparación del suelo
 - Cercado
 - Prevención de incendios
 - Espaciado
 - Marcación de ubicación
 - Excavación de pozos
 - Plantando

Características de crecimiento del bambú

- Temperatura
- Suelo
- Agua y Riego

Etapas de desarrollo de una plantación de bambú

- Etapas de crecimiento de plántula (180 días)
- Etapas juveniles (6 a 12 meses)
- Etapas de maduración temprana (1 a 3 años)
- Etapas de maduración (3 a 5 años)
- Etapas de sobremaduración (más de 5 años)

Mantenimiento

- Mantenimiento durante etapas juveniles y maduración temprana (1 a 3 años)
- Replantar

Desmalezado y aflojamiento del suelo
*Precaución
Aplicación de fertilizantes
Cantidad y momento de aplicación
*Precaución
Riego e irrigación
Cultivos intercalados con bambú
*Precaución
Mantenimiento durante etapa de maduración (3 a 5 años)
Limpieza y adelgazamiento
Poda y brotación
Disparar adelgazamiento

Temporada de cosecha

Métodos de cosecha
Técnica de túnel
Técnica de herradura

Método de corte

Cuidados durante cosecha

Características

Este manual proporciona información sobre prácticas productivas del bambú con el propósito de mejorar los procesos de este importante recurso. Tiene como objetivo apoyar a las personas que trabajan en el campo para el establecimiento y la gestión de plantaciones de bambú.

A continuación se hace una revisión sobre las características generales del bambú, su propagación, producción, aprovechamiento y uso que ayudará a los productores a establecer nuevas plantaciones y gestionar los bosques de bambú existentes.

El bambú es una planta multipropósito con una infinidad de aplicaciones que van desde materiales de construcción, muebles, cercas, artesanías, pulpa y papel, brotes comestibles y forraje para animales. Es una materia prima básica con numerosos usos tradicionales.

El bambú es una planta que pertenece a la familia de las gramíneas Poaceae, una subfamilia de Bambusoideae. El bambú es una de las plantas de más rápido crecimiento en el mundo. Hay más de 1600 especies de bambú distribuidas naturalmente en cinturones tropicales y subtropicales, y se encuentran comúnmente en África, Asia y América Central y del Sur. Algunas especies también pueden crecer con éxito en las regiones templadas de Europa y América del Norte.

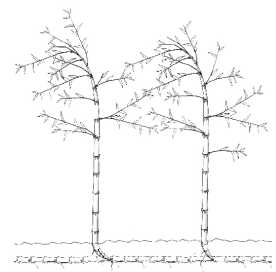
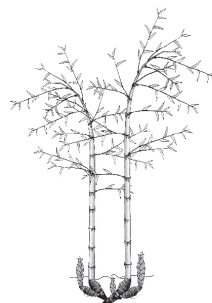
El bambú tiene una estructura de rizoma densa y única que ayuda a acelerar la tasa de crecimiento de brotes y tallos de bambú anualmente.

Gracias a las características biológicas especiales del rizoma, cuando se cosecha un culmo de bambú, el sistema de rizoma de bambú todavía está vivo y continúa produciendo brotes. El bambú madura en 3 a 5 años y, a partir de entonces, se puede cosechar anualmente durante unos 20 años o más, dependiendo del período de floración gregario, después del

cual muere el bambú. El intervalo de floración gregaria del bambú puede ser entre 20 y 120 años, dependiendo de la especie y la ubicación.

Hay dos tipos principales de rizoma de bambú, que son los siguientes: (a) monopodial (correr) y (b) simpodial (aglomeración). El bambú es una planta perenne que se adapta fácilmente a las diferentes condiciones del sitio. Puede crecer en una amplia variedad de tipos de suelo, desde pobres orgánicos hasta ricos en minerales y desde sequías hasta condiciones de inundación donde muchas plantas no pueden crecer. Tiene un extenso sistema de rizomas y raíces que lo hace capaz de estabilizar el suelo suelto para evitar la erosión del suelo.

El bambú es una planta versátil de usos múltiples, con más de 10,000 productos y aplicaciones que van desde sustitutos de la madera, materiales de construcción, alimentos y bebidas, bioenergía, pulpa y papel, compuestos de fibra, textiles, productos de estilo de vida y productos tradicionales de uso de sustento. Con las recientes innovaciones tecnológicas, se ha producido y comercializado una amplia gama de productos industriales de alta gama a nivel mundial.



Propagación

Existen diferentes formas de propagación de la planta de bambú, las principales son:

Propagación de bambú a través del corte de ramas

El corte de ramas es un método no destructivo de propagación de bambú que se emplea principalmente para especies de bambú con bases de ramas hinchadas, raíces aéreas y ramificaciones prominentes. Este método, que utiliza ramas primarias y secundarias, es efectivo para especies de bambú de paredes gruesas y el momento para practicar este método en la temporada de lluvia.

Propagación de bambú a través del corte de culmo

El corte de culmo es un método de propagación vegetativa que es muy adecuado para bambú de paredes gruesas con brotes nodales prominentes (imagen a la izquierda) o ramas con raíces aéreas. La mejor temporada para practicar este método antes de la temporada de lluvia, ya que los culmos tienen altas reservas de hormonas de crecimiento y carbohidratos durante este tiempo.

Propagación a través de capas

La estratificación comprende un conjunto de técnicas en las que el culmo y las ramas se ponen en contacto con el medio de enraizamiento para permitir el brote y el enraizamiento en los brotes. Este puede ser un método exitoso para hacer crecer nuevas plantas en los brotes mientras está unido a la planta madre. Existen tres métodos de estratificación, que son los siguientes: (a) estratificación simple, (b) estratificación de aire y (c) estratificación de plántulas.

Macro-proliferación de bambú

Multiplicar las plantas de bambú por la separación de rizomas se llama macro-proliferación. Usando esta técnica, una planta de bambú con múltiples tallos,

se puede separar en dos o más plantas viables. Una planta de bambú florece y produce semillas solo una vez en su vida (planta monocárpica), y sus semillas no están disponibles regularmente.

Los métodos de propagación vegetativa por rizoma, esquejes de ramas, esquejes de culmo y estratificación, son tardados pues solo se pueden aplicar con éxito durante temporada de lluvias, cuando el contenido de almidón y la hormona de enraizamiento en los tallos de bambú son altos.

Propagación y plantación de rizomas de bambú

La compensación de bambú o propagación de rizomas, es un método tradicional y de uso común que practican los agricultores de todo el mundo. Un desplazamiento consiste en un rizoma subterráneo con las raíces y la parte inferior, de tres a cinco nudos internos del culmo de bambú. La parte separada o desplazamiento contiene todos los elementos necesarios necesarios para establecerse como una nueva planta.

Propagando bambú de semillas

El bambú es una planta monocárpica, es decir, florece y produce semillas solo una vez en su vida útil y la duración de su ciclo de floración está en el rango de 3 a 120 años. Además, las semillas de bambú duran poco y pierden viabilidad en uno o tres meses, lo que dificulta la propagación del bambú a partir de las semillas. Las semillas de bambú varían en tamaño y forma según la especie. Algunas son como granos de arroz, mientras que otras pueden ser como bayas o mangos.

Siembra de plantación

El establecimiento de plantaciones de bambú debe llevarse a cabo de manera adecuada a través de varios pasos, incluida la adecuación del suelo para la identificación de especies adecuadas.

MODELOS DE PLANTACIONES

La plantación de bambú puede realizarse adoptando diferentes modelos y / o escalas, como se describe a continuación.

Plantación a gran escala

El bambú tiene raíces poco profundas, por lo tanto, utiliza principalmente agua superficial de lluvia o riego, lo que reducirá la capacidad de intercambio de agua entre las aguas superficiales y subterráneas. El intercambio interactivo de agua entre la superficie y el suelo mejorará el suministro de agua durante la estación seca y la fertilidad del suelo, especialmente a través del enriquecimiento mineral.

Para el establecimiento de grandes plantaciones de bambú (50 ha o más), el bambú debe mezclarse con algunas especies de árboles de raíces profundas, como higos o palmeras. Estos árboles podrían plantarse una distancia de 3 a 5 m de las plantas de bambú más cercanas. Las tiras o patrones mixtos de especies de árboles con raíces profundas también serán buenos.

Plantación en bloque de pequeños agricultores

Los pequeños agricultores pueden establecer el bambú como agroforestería o plantar en bloque a diferentes escalas.

Plantación de franja o lecho

Los pequeños agricultores pueden plantar bambú en los límites de la granja, en líneas de contorno y cinturones de lechos de ríos o arroyos.

Plantación doméstica o traspatio

Se pueden plantar algunos grupos de bambú para satisfacer las necesidades diarias de leña, forraje y otras necesidades de sustento.

ELECCIONES DE ESPECIES Y SITIO

Es importante considerar el uso final, la ubicación geográfica, el clima, lluvia, tipo de suelo y otras variables. Al seleccionar un sitio de plantación, se deben considerar los puntos descritos a continuación.

Suelo

El tipo de suelo más adecuado para el bambú es un suelo arenoso a arcilloso debido a su porosidad, permeabilidad, fertilidad, alto contenido orgánico y capacidad de retención de agua o humedad. La profundidad del suelo debe ser de al menos 30–45 cm. Los suelos muy compactos o pegajosos o arcillosos, los suelos rocosos y extremadamente arenosos no son tan adecuados.

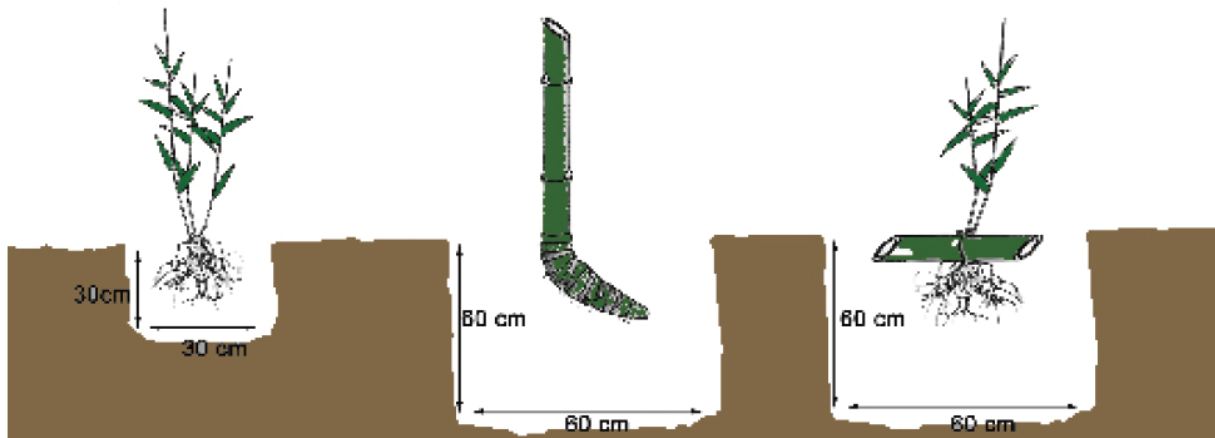
El bambú no resiste suelos salinos, algunas especies de bambú pueden crecer en suelos con pH de hasta 3.5, pero en general el pH óptimo se encuentra entre 5.0 y 6.5.

Requisitos de luz y sitio

El bambú no crece bien bajo sombra, necesita luz solar directa para un rápido crecimiento. Se recomienda plantar bambú en un área abierta con luz solar directa o en lugares con poca cobertura no mayor al 10%. Un sitio plano o con pendientes suaves son las más adecuadas, con fácil acceso y con caminos cercanos.

Drenaje y agua

El bambú pueden sobrevivir a las inundaciones repentinas por días, pero la mayoría no puede sobrevivir bajo la inundación de agua durante períodos prolongados de semanas o meses. Sin embargo, algunas especies de bambú *Guadua* pueden crecer en áreas inundadas de agua durante algunos meses. Por lo tanto, seleccione un sitio que esté bien drenado. El nivel de agua subterránea debe ser inferior a 50 cm.



SELECCIÓN Y PREPARACIÓN DE MATERIAL VEGETAL

Seleccione plántulas o rizomas saludables de seis a nueve meses de edad, con una altura media de 50–80 cm, con tallos múltiples y con rizomas bien desarrollados.

Endurezca las plantas seleccionadas a la luz solar directa que sea similar al sitio de plantación, durante aproximadamente dos a cuatro semanas para aclimatar las plantas a las condiciones del campo.

Al momento de transportar las plantas recorte el 50% del follaje para minimizar la pérdida de transpiración del agua.

PREPARACIÓN DEL SITIO

La preparación del sitio es necesaria para garantizar una mejor supervivencia y un crecimiento más rápido, así como para proporcionar condiciones óptimas para el rendimiento de la plantación. Se recomienda preparar el sitio de la siguiente forma.

Preparación de la tierra

Limpie los arbustos, malezas y cualquier vegetación no deseada para garantizar la disponibilidad de espacio.

Preparación del suelo

La preparación del suelo debe realizarse al menos un

mes antes de la siembra, se puede preparar de diferentes formas dependiendo de la tierra y los recursos.

a) Arado / labranza: arar el sitio de plantación a fondo con unos 30 cm de profundidad, para reorganizar las capas del suelo y aflojar la tierra, así como a mejorar la calidad del suelo.

b) Preparación de la tira: en este método, primero marque las hileras de plantación. Limpie las malezas arando o despejando la vegetación en franjas con al menos 1.5–2 m de ancho.

c) Preparación de manchas: generalmente se aplica en sitios donde es imposible arar. Los puntos deben ser de 1–1.5 m de radio, desde el centro del pozo.

Cercado

El forraje del bambú puede gustar a muchos rumiantes pequeños y grandes. Para proteger el bambú es necesario cercarlo para evitar cualquier riesgo de daños por animales domésticos y salvajes, especialmente cuando las plantas son jóvenes.

Prevención de incendios

Elimine todo tipo de arbustos leñosos, hierba y otros materiales vegetativos, que pueden incendiarse en el rango de 5 m alrededor del sitio.

Espaciado

El espaciado es importante para reducir la competencia por la luz y por el agua y los nutrientes del suelo. Si el espacio es demasiado estrecho, el bambú crecerá alto, pero no producirá culmos de gran diámetro.

Si el espacio es demasiado grande, la luz del sol penetrará en el dosel, lo que permitirá que la hierba crezca en el sitio y aumente el riesgo de incendio en la estación seca.

El espaciamiento de las plantas depende de la especie y el propósito.

- a) 4 m: bambú de diámetro pequeño de 4 a 8 cm.
- b) 5 a 7 m: Bambú de diámetro medio de 8 a 15 cm..
- c) 7 a 10 m: bambú de gran diámetro con más de 15 cm.

Se pueden emplear dos patrones de espaciado rectangular o espaciado triangular.

Para la plantación comercial a gran escala, se recomienda adoptar un espacio triangular, que permite la máxima utilización del área de tierra y la distribución del espacio entre los grupos.

Marcación de ubicación

Unas semanas antes de plantar, use cuerdas o cinta métrica para colocar con precisión los agujeros de plantación en el espacio requerido. Use ramas o palos de bambú para marcar la ubicación de la excavación de pozos.

Excavación de pozos

El tamaño de los hoyos de plantación en el largo, ancho y profundidad, es crucial ya que facilita el crecimiento inicial de los rizomas y raíces de la planta.

Los pozos deben prepararse al menos 15 días antes de plantar para facilitar la erosión del suelo.

Plantando

Se puede aplicar estiércol y fertilizante durante la siembra. Aplique una canasta de 5 kg de estiércol o composta mezclada con tierra. Después llene la mezcla en la porción inferior del pozo preparado y compacte.

Coloque las plantas de bambú en el hoyo. El cuello de la bolsa de plástico debe estar al mismo nivel que la parte superior del pozo. Utilice la mezcla restante por los lados y luego llene un montículo por encima del suelo.

El mejor momento para la siembra es la temporada de lluvias tempranas, ya que las plantas tendrán suficiente disponibilidad de humedad para poder establecerse.

Producción

CARACTERÍSTICAS DE CRECIMIENTO DEL BAMBÚ

La lluvia promedio que el bambú necesita para crecer va desde 1,000 mm hasta 4,050 mm. Se requiere que luevan al menos 100 mm x mes durante 6 meses para garantizar el desarrollo del bambú.

El desarrollo y emergencia de los brotes requiere de al menos 100 mm y los rizomas crecen con 200 mm o más al final del verano entre agosto y septiembre. En la región contamos con un promedio de precipitaciones de 250 mm.

Temperatura

La mayoría de los bambúes se desarrollan en temperaturas que varían entre los 9° C. y los 36° las mejores regiones para un crecimiento vigoroso son aquellas donde hay mayor temperatura en el otoño que en la primavera, lo que permite que los nutrientes se acumulen en los rizomas.

Suelo

El bambú le gusta tener un suelo aireado razón por la cual es bueno incorporar lombrices para que efectúen esta labor. Es aconsejable además que las hojas que caen no se recojan, sino que se coloquen alrededor de los troncos o culmos donde han de reciclar la sílica y otros elementos necesarios para el bambú.

Agua y Riego

Debido a su abundante follaje, el bambú tiene la capacidad de producir y aportar al suelo entre 30 y 35 ton x ha x año de biomasa, entre el 10-14 % de la biomasa total. El suelo bajo estos rodales posee una estabilidad estructural y de agregados al agua estable. Esto hace que el suelo posea características de alta capacidad de almacenamiento de agua, alta porosidad total, baja densidad aparente, mayor conductividad hidráulica saturada y alto contenido de materia orgánica.

El bambú tiene capacidad para almacenar agua potable dentro de los culmos durante la temporada de lluvias, para después incorporar en el suelo durante la temporada de secas, esta característica de rizoremediación es benéfico para mejorar las condiciones del suelo.

Una hectárea de esta especie puede almacenar 30,375 litros de agua potable, lo que abastece a 150 personas por día, con un consumo promedio de 200 litros x persona x día. (CATIE,2004). (UAIM, 2009).

Etapas de desarrollo de una plantación de bambú

El bambú adquiere su máximo desarrollo en menos de un año después de haber brotado del suelo, pero no estarán listos para su uso hasta alcanzar su plena madurez y dureza. Este período termina entre los 2 y los 6 años dependiendo de la especie. Antes de este tiempo las células internas de las paredes no han producido suficiente tejido leñoso en su proceso de lignificación.

El desarrollo de una plantación de bambú tiene diferentes etapas conforme a la edad y apariencia de las plantas, en el cual se consideran las siguientes etapas.

Etapas de crecimiento de plántula (180 días)

Es aquella en la que los culmos están emergiendo en brotes y los entrenudos no se han elongado o estirado y están presentes las hojas caulinares. Temporalmente corresponde a edades menores de 180 días.

Etapas juvenil (6 a 12 meses)

En ella las hojas caulinares están parcialmente caídas, las ramas empiezan a desarrollarse, el color de los brotes es de un verde intenso. La mayoría de los entrenudos se han desarrollado en tanto que los nudos comienzan a presentar una coloración blancuzca. Este período va de 6 a 12 meses.

Etapas de maduración temprana (1 a 3 años)

Los tallos se tornan a verde pálidos, las ramas están totalmente desarrolladas, la madera se torna resistente y si la zona es relativamente húmeda los tallos presentan algunos líquenes. Este período va desde 1 a 3 años.

Etapas de maduración (3 a 5 años)

El bambú termina de desarrollarse y la lignificación de las paredes alcanzan su maduración completa y máxima resistencia, esto durará de 3 a 5 años.

Etapas de sobremaduración (más de 5 años)

La madera empieza a perder resistencia y se va llenando de líquenes, se empiezan a notar signos de degradación en los culmos, se quiebra o raja en los tallos. Hay poco follaje en las ramas y da la apariencia de estar seco, el color de los tallos es verde-pálido y amarillento.

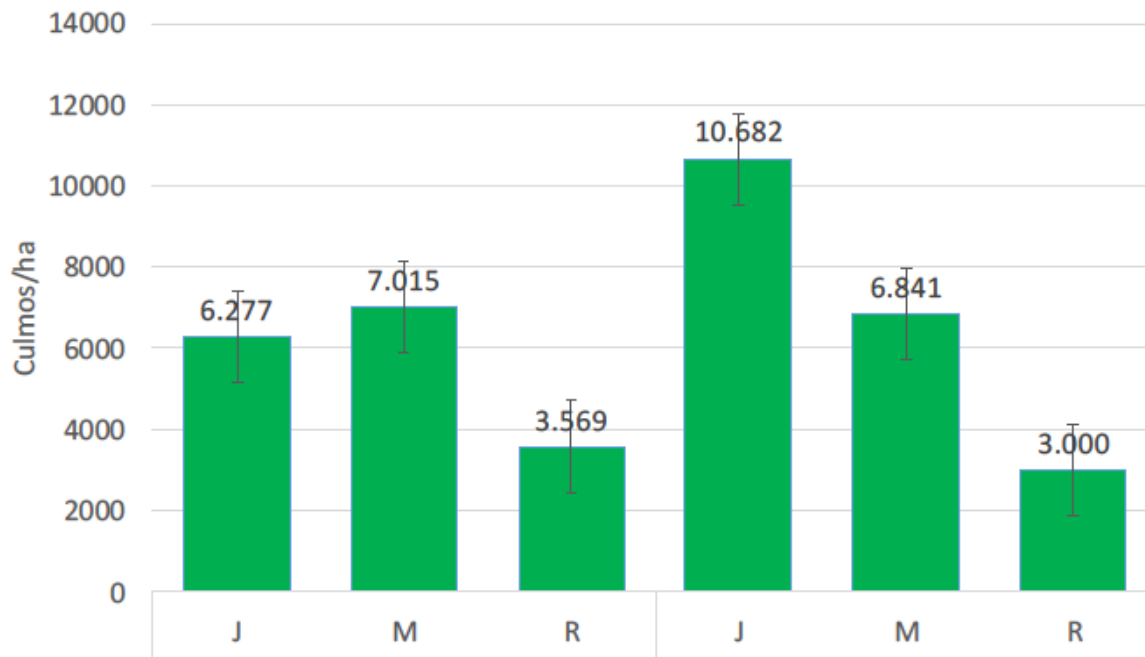
MANTENIMIENTO

Mantener la plantación de bambú para que sus culmos sean productivos lleva entre 1 a 5 años. Esto es importante para aumentar la tasa de supervivencia, acelerar la maduración temprana de la plantación y facilitar la operación de cosecha posterior.

El mantenimiento de la plantación de bambú se lleva a cabo en dos etapas:

Etapas de brotación y maduración temprana (1 a 3 años): esta es la fase entre la siembra y el cierre del dosel. Durante esta fase, las prácticas de mantenimiento se centran en proteger los grupos jóvenes de la vegetación competitiva y proporcionarles un entorno propicio para un rápido crecimiento.

Etapas de maduración (3 a 5 años): durante esta fase, las actividades de mantenimiento se centran en el manejo del grupo. Esto implica la limpieza, poda, adelgazamiento para reducir la congestión del grupo.



Mantenimiento durante etapas juvenil y maduración temprana (1 a 3 años)

Durante esta fase, el mantenimiento se llevará a cabo dos veces al año.

a) Comienzo de la temporada de lluvias: elimine las malezas y arbustos en el período inicial de crecimiento para permitir que las plantas de bambú tengan un crecimiento vigoroso durante la temporada de lluvias.

b) Justo antes del final de la temporada de lluvias: elimine las malezas y afloje el suelo durante el final de la temporada de lluvia para acumular, aumentar

la humedad del suelo y para eliminar las semillas no deseadas de malezas y hierbas.

Las prácticas de mantenimiento tienen como objetivo garantizar la supervivencia de las plantas y permitir un entorno para que el bambú plantado crezca y se regenere más rápido.

Replantar

La nueva plantación debe llevarse a cabo durante el primer y segundo año. Las plántulas plantadas muertas y débiles deben reemplazarse por otras nuevas. Es importante reservar las plántulas para la siembra de reemplazo. Normalmente entre 10 a 15% de las plántulas plantadas se plantarán durante el primer año y alrededor del 5% de las plántulas para el segundo año.

Desmalezado y aflojamiento del suelo

El crecimiento de las plantas jóvenes de bambú en la etapa inicial puede verse obstaculizado por hierbas y maleza. Estas debilitan el desarrollo de la raíz y el tallo, además de contribuir a la aparición de insectos, plagas y enfermedades.

El desmalezado y el aflojamiento del suelo mejoran el ambiente sanitario pues reduce plagas, ataque de insectos, permite la expansión libre de rizomas y aumenta la capacidad de retención de humedad del suelo.

Hay dos opciones para la limpieza de malezas y el aflojamiento del suelo, que son las siguientes.

1. Arado y aflojamiento del suelo: si es posible arar el sitio de plantación de bambú y limpie todas las malezas y afloje la tierra alrededor de los grupos de bambú.
2. Desmalezado y aflojamiento del suelo: en un área con pendiente no arar el área completa, y no limpiar la vegetación que no compite con los bambúes plantados. El desmalezado y el aflojamiento del suelo se deben hacer sólo alrededor del bambú plantado para evitar la erosión del suelo.

***Precaución**

No recorte el follaje y las ramas ni recolecte brotes, esto permitirá que los soportes de bambú para construir suficientes reservas de energía para un crecimiento óptimo.

Prohibir la entrada de ganado o animales, ya que el bambú es un excelente forraje para el ganado.

Aplicación de fertilizantes

La aplicación de estiércol y fertilizante estimula el rápido crecimiento de las plantas. Se pueden aplicar abono orgánico, estiércol de vaca, composta, estiércol de granja, cenizas y fertilizante orgánico (NPK) de dos formas.

1. Trinchera: aplique el fertilizante creando trincheras alrededor del grupo de bambú. Haga una zanja poco profunda, de 20 cm de profundidad por 20 cm de ancho en un radio de 1 m alrededor del bambú plantado para aplicar fertilizante. Después de la aplicación del fertilizante, cubra las zanjas con tierra.
2. Triturado: Mezcle bien el estiércol o composta aplicado con tierra suelta, extienda una capa gruesa de 5 a 10 cm de materia orgánica, materia verde o seca, en la superficie del suelo. Esto ayudará a conservar la humedad del suelo, reduciendo la evapotranspiración, controlando el crecimiento de malezas y mejorando fertilidad del suelo y carbono orgánico.

Cantidad y momento de aplicación

1. Primera aplicación: un mes después de la siembra, cuando las plantas vuelvan a crecer después de plantar, aplique una canasta de 5 kg de estiércol o composta bien podrido. Además, se pueden aplicar 50 g de NPK.
2. Segunda aplicación: Al comienzo de la próxima temporada de lluvias del año 2, aplicando dos canastas de 10 kg de estiércol o composta. Además, se pueden aplicar 100-150 g de NPK.
3. Tercera aplicación: Al comienzo de la próxima temporada de lluvias del año 3, aplique cinco canastas de 30 kg de estiércol o composta. Además, se pueden aplicar aproximadamente 500 g de NPK.

Repita el proceso en los años siguientes. Tenga en cuenta que el bambú tiene una gran demanda de sílice por lo que habrá que dejar las hojas de bambú, pues son ricas en sílice. También es recomendable preparar composta con hojas de bambú.

***Precaución**

Asegúrese de que haya suficiente humedad del suelo disponible o lluvia, cuando aplique fertilizante orgánico (NPK). En caso de condiciones secas, la aplicación de NPK dará como resultado la acumulación de fertilizantes causando la mortalidad de las plantas.

No aplique el NPK directamente a las partes sensibles de la planta, como el rizoma. Siempre mezcle bien el fertilizante con tierra y estiércol, cubriendo después de aplicarlo.

RIEGO E IRRIGACIÓN

El riego ayuda a reducir la mortalidad en plantas jóvenes y facilita el crecimiento, especialmente durante el primer de la plantación. Riegue las plantas de bambú durante períodos largos y secos en un intervalo de 10 a 15 días. Aplique de 15 a 20 L de agua en zanjas creadas alrededor de las plantas de bambú mediante riego por canales o riego por puntos.

Las zanjas ayudan a aumentar la retención de agua y la humedad del suelo, en lugares más secos o en temporada de secas. Se pueden crear trincheras para recolectar y almacenar más agua para aumentar la humedad del suelo mediante. Se recomienda manejar el riego y la irrigación de la siguiente forma.

1. Terreno plano: haga una zanja rectangular de 1,5 m de largo, por 30 cm de ancho y 20 cm de profundidad, o cree una zanja circular alrededor del grupo de bambú con un radio de 1 m.
2. Manejo de inundaciones: Las condiciones de inundación prolongadas causarán la pudrición del rizoma y los sistemas de raíces debido al metabolismo anormal de la respiración causado por la falta de aire. En caso de inundación accidental, es esencial crear un sistema de drenaje.

CULTIVOS INTERCALADOS CON BAMBÚ

Durante la etapa juvenil y maduración temprana se recomienda el cultivo intercalado, ya que es beneficioso para generar ingresos hasta que la plantación de bambú sea productivo. Además el cultivo intercalado ayuda a controlar las malezas, reduce la evaporación y la transpiración y aumenta la materia orgánica del suelo.

Para evitar la competencia, evite plantar cultivos intercalados dentro de un radio de 1 a 1.5 m alrededor del bambú.

Con el cultivo intercalado, habrá un mantenimiento regular del sitio de la plantación sin necesidad de trabajo adicional, lo que favorece la supervivencia y el crecimiento del bambú. El cultivo intercalado se puede practicar hasta el cierre completo del dosel, hasta la maduración temprana. Se recomienda intercalar con los siguientes cultivos.

- Leguminosas como soja, lenteja, chicharo o frijol.
- Oleaginosas como cacahuate, soja, girasol o ajonjolí.
- Euphorbiaceae como mandioca, yuca o cassava.
- Frutas como sandía, piña, plátano, papaya.
- Otros como moringa, tabaco y chile.

***Precaución**

Evite los cultivos intercalados pertenecientes a la familia de las gramíneas (maíz / maíz, trigo). Tanto el bambú como los cultivos interculturales compiten por los nutrientes y son atacados principalmente por los mismos insectos y plagas.

Mantenimiento durante etapa de maduración (3 a 5 años)

El objetivo del mantenimiento durante la fase de maduración es reducir la congestión y la formación de matas y entrenar a la mata para que sea más fácil cosechar los culmos de bambú maduros, que se encuentran comúnmente en el centro.

La congestión de grupos no es un problema grave en el funcionamiento del bambú o del rizoma de cuello largo, pero es un problema grave en el bambú cuello corto, como las especies pertenecientes a los géneros *Bambusa*, *Cephalostachyum* y *Dendrocalamus*.

Si los grupos no se manejan desde el principio en los primeros tres a cinco años, es probable que ocurra la congestión del grupo. Esto es uno de los problemas más serios en los bambúes contemporáneos, lo que dificulta la cosecha de los postes maduros en el interior de la planta.

Cuando los tallos jóvenes que generalmente se encuentran en la periferia del grupo, se lesionan o talan, se desarrollan muchos brotes de siembra que crean congestión en el grupo.

Limpieza y adelgazamiento

Comience a adelgazar a partir del año 3 retirando y cortando los tallos o culmos muertos, viejos, mal formados o dañados que se encuentran en el centro del grupo. Por lo general, se producen nuevos brotes en el exterior y los ubicados en la parte interna son los más maduros.

Poda y brotación

La poda de ramas y el brote en la parte inferior de un tercio de la altura del culmo de bambú reduce la congestión de la masa. Esto ayuda a proporcionar un ambiente sano y aireado en la masa, reduciendo las plagas y la posibilidad de enfermedades.

La poda y la brotación deben introducirse a partir del año 3 de la plantación. El mejor momento para la poda y la brotación es al final de la temporada de lluvias, una vez que los nuevos brotes se convierten en un culmo bien desarrollado.

Disparar adelgazamiento

Puede haber numerosos brotes que emergen del mismo culmo o polo madre. Por lo general, se convierten en culmos débiles debido al suministro insuficiente de agua y nutrientes del culmo madre y se congestionan. Mantenga uno o dos brotes para crecer de una madre soltera y excave otros brotes.

El adelgazamiento de los brotes mejora la calidad de los postes de bambú emergentes y crea espacio para el manejo del culmo, especialmente para la cosecha en el futuro. Eliminar completamente los brotes, incluidos los rizomas, que tengan sobre el suelo.

Siembra de plantación

Los grupos de bambú producen nuevos tallos o postes anualmente y al mismo tiempo los viejos tallos de bambú con más de cinco años, comienzan a deteriorarse y morir. Si los postes de bambú maduros no se cosechan regularmente, la productividad y la calidad de los postes y brotes se reducen drásticamente.

Si se cosecha en exceso, la productividad disminuye, lo que puede conducir a la degradación de la planta. Por lo tanto, la cosecha sostenible y selectiva junto con prácticas de manejo adecuadas es clave para grupos de bambú saludables, que pueden proporcionar oportunidades de ingresos anuales para cosechadores, productores y procesadores.

Las postes de bambú deben cortarse por encima del primer nudo del tallo, a nivel del suelo, esto se recomienda hacerlo anualmente después de la etapa de maduración, con el fin de mantener la actividad de la planta. Al momento de cortarse éste no debe tener rizomas nuevos ni tallos en crecimiento.

Se debe determinar la edad del corte teniendo en cuenta el uso y la producción de la especie, si se corta en la etapa juvenil antes de su maduración, la nueva brotación será mayor pero de menor tamaño.

Si se corta en la etapa de sobremaduración cuando estos están demasiado viejos, los nuevos tallos serán largos pero en reducido número. Esto puede variar de acuerdo con el manejo de la plantación en cuanto al uso de fertilizantes y control de malezas.

Con el fin de obtener el máximo rendimiento posible,

en cantidad y en calidad del bambú se recomienda tomar en cuenta los siguientes factores.

- 1. Ciclo de corte:** este es el tiempo que transcurre entre un corte y otro, este se determinará por la etapa de maduración del bambú, el tamaño de la plantación y la productividad de la planta.
- 2. Intensidad de corte:** es el número de postes que deben ser cortados en cada año, una plantación productiva puede tener un aprovechamiento de entre 4 a 8 postes por planta.

Para aprovechar este recurso no se debe permitir la tala clara y todos los tallos de bambú más viejos o maduros deben cosecharse. Los culmos del año actual deben conservarse para la reproducción.

Se debe conservar al menos un mínimo de seis tallos de más de un año, espaciados uniformemente sobre el grupo. Cuando hay grandes grupos, se pueden retener proporcionalmente más tallos maduros.

La excavación de rizomas jóvenes no está permitida, excepto para fines de propagación. Los rizomas viejos y muertos se pueden eliminar para crear espacio para nuevos brotes.

Los tallos deben cortarse / cortarse en el primer nodo interno del suelo a unos 10 cm del nivel del suelo. Se debe usar un machete o sierra afilado al cortar para evitar la división y el daño de los tallos.

Todo el bambú seco y muerto, así como todos los escombros como resultado de la cosecha y los cortes altos, deben retirarse del grupo.

TEMPORADA DE COSECHA

Después de la estación lluviosa o en la estación seca temprana es el mejor momento para cosechar postes de bambú. Durante la temporada posterior a la lluvia, el contenido de almidón es comparativamente menor ya que los nuevos brotes consumieron la mayor parte de los nutrientes en el grupo). Con bajo contenido de almidón y relativamente menos contenido de humedad, los postes de bambú son menos susceptibles a los ataques de hongos, barrenadores, termitas y otras plagas.

La recolección o la tala no deben realizarse durante la emergencia y los períodos de crecimiento de los brotes, ya que la operación de cosecha dañará los brotes tiernos de crecimiento.

La recolección no debe realizarse al final de la estación seca o al comienzo de la temporada de lluvias, ya que el cuerpo de la planta de bambú tiene una gran cantidad de almidón y nutrientes acumulados para alimentar a los brotes emergentes. Los postes de bambú cosechados durante este período serán susceptibles a ataques de barrenadores e insectos debido a la alta concentración de almidón.

MÉTODOS DE COSECHA

Los nuevos tallos se producen comúnmente en la periferia del grupo. La tendencia de los recolectores es cosechar los postes de bambú en la periferia ex-

terior esto afecta la sostenibilidad del grupo y la durabilidad de los postes de bambú utilizados.

Existen dos técnicas para manejar el bambú congestionado o agrupado son las siguientes:

Técnica de túnel

Haga un camino de 60 cm de ancho desde un extremo del grupo al otro. Asegúrese de que el túnel creado pase a través de la parte central del grupo. Como la mayoría de los postes de bambú maduros se crean en el centro del grupo, el túnel se crea para que uno pueda entrar, cosechar y arrastrar los postes de bambú.

Técnica de herradura

Haga un camino de 60 a 100 cm de ancho desde la periferia o fuera del bambú hasta el centro del grupo. Seleccione la ubicación o el lado del grupo donde hay el menor número de postes de bambú jóvenes, para evitar el corte de postes jóvenes.

MÉTODO DE CORTE

Corte los tallos de forma inclinada a 45 grados en el primer nodo interno con unos 10 a 15 cm por encima del primer nodo para minimizar el desperdicio, evitar la brotación y evitar que el agua de lluvia se estanque en la cavidad de la porción la base.

Cuando la tala se realiza muy por encima del suelo, se activarán los brotes en los nodos, produciendo ramas y grupos espesos, esto dificultará las futuras operaciones de cosecha y manejo.

CUIDADOS DURANTE COSECHA

Las ramas de los postes cosechados deben limpiarse de los tallos maternos, se deben limpiar los tallos muertos, podridos y deformados.

Las operaciones de cosecha y tala no deben realizarse en el período de emergencia del culmo. No se debe permitir el corte claro y mantener un ciclo de rotación de dos a tres años. El ciclo de rotación no debe ser superior a tres años para evitar la congestión del culmo y la desaceleración de la producción de brotes.

En lugares con bosques de bambú no regulados o sobreexplotados durante años, dejar de cosechar durante unos años para permitir que los bosques de bambú se recuperen.

Es importante tener en cuenta las siguientes recomendaciones.

1. Cortar lo pequeño, mantener lo grande.
2. Cortar lo viejo, mantener lo joven.
3. Cortar la multitud, mantener la dispersa.
4. Cortar a los enfermos, mantener a los fuertes.

Glosario

Macollo: Un grupo de postes de bambú que están interconectados o pertenecen a una sola planta de bambú.

Culmo o tallo: un poste de bambú individual; cilindro hueco o vástago principal sobre el suelo.

Nodo: porción proyectada o de unión de dos nodos internos. Este es el punto de crecimiento del eje vegetativo. Los nodos tienen una estructura de fibra cruzada o entretrejida horizontal y vertical.

Internodo: Porción de bambú entre dos nodos.

El internodal: porción tiene fibras lineales.

Brote: Nuevo culmo cuando está emergiendo.

Rizoma: porción subterránea de bambú.

Hoja del culmo: capa protectora en los culmos emergentes. La capa cae en la madurez.

Fuentes

Desarrollo de un modelo de producción de bambú guadua mediante la aplicación de técnicas silviculturales óptimas para la cuantificación del crecimiento y la capacidad de almacenamiento de carbono en plantaciones (*Guadua angustifolia*) en la Zona Sur de Costa Rica. Briceño Elemer; Villalobos, María & Fonseca, Lupita. Instituto tecnológico de costa Rica (2017). San José, Costa Rica.

Estudio de la cadena desde la producción al consumo del bambú en Ecuador con énfasis en la especie *Guadua angustifolia*. Añazco, Mario & Rojas, Sebastian. INBAR (2015). Quito, Ecuador.

Bamboo cultivation manual. Guidelines for cultivating Ethiopian lowland bamboo. Ministry of Agriculture and Rural Development & Kenya Forest Research Institute. United Nations Industrial Development Organization (2009).

Manual para la construcción sustentable con bambú. Ordoñez, Victor; Mejía, Teresa & Bárcenas Guadalupe. Comisión Nacional Forestal (2002).

Manual for sustainable management of clumping bamboo forest. Research program on forest, trees and agroforestry. INBAR (2019).

Guidelines for growing bamboo. Kigomo, Bernard. Kenya Forestry Research Institute (2007).

Manual técnico del Bambú para Productores. *Guadua Angustifolia*. Díaz, Yover; Mendoza, Edgar & Inga, Charles. Centro de Investigación sobre la Desertificación. Universidad Sassari (2017)