Buenas prácticas

para el manejo, manipulación y producción de madera en Petén, Guatemala

Manual para la industria de la madera

FORMIN.FINLAND.FI
MINISTRY FOR FOREIGN AFFAIRS OF FINLAND

CATIE
Solutions for environment and development
Soluciones para el ambiente y desarrollo

Serie técnica.
Manual técnico no. 127

Buenas prácticas

para el manejo, manipulación y producción de madera en Petén, Guatemala

Manual para la industria de la madera

Gustavo Pinelo, Reyneer Morales, Manuel Manzanero

Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE)
División de Investigación y Desarrollo
Turrialba, Costa Rica
2015

CATIE no asume la responsabilidad por las opiniones y afirmaciones expresadas por los autores en las páginas de este documento. Las ideas de los autores no reflejan necesariamente el punto de vista de la institución. Se autoriza la reproducción parcial o total de la información contenida en este documento, siempre y cuando se cite la fuente.

© Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), 2015

ISBN 978-9977-57-641-1

674.8
P651 Pinelo, Gustavo.
Buenas prácticas para el manejo, manipulación y producción de madera en Petén, Guatemala: manual para la industria de la madera / Gustavo Pinelo, Reyneer Morales y Manuel Manzanero. – 1º ed. – Turrialba, C.R : CATIE, 2015.
36 p. : il. – (Serie técnica. Manual técnico / CATIE ; no. 127)

ISBN 978-9977-57-641-1

1. Productos forestales - exportaciones. 2. Producción de madera – Valor agregado 4. Industria maderera – Guatemala. I. Morales, Reyneer. II. Manzanero, Manuel. III. CATIE. Proyecto Finnfor IV. Título V. Serie.

Créditos:

Producción general:
Lorena Orozco Vílchez
Diagramación:
Rocío Jiménez Salas
Oficina de Comunicación e incidencia

Revisión técnica:
Spencer Ortiz
Geoffrey Venegas
Edgar Maravi
Fotografía de la portada: Gustavo Pinelo

Esta publicación es resultado del trabajo del proyecto Finnfor, Bosques y manejo forestal en América Central, financiado por el Ministerio de Relaciones Exteriores de Finlandia.

Con el apoyo técnico de

División de Investigación y Desarrollo
Sede Central, CATIE
www.catie.ac.cr

Contenido

Acrónimos . . . 4
Reconocimientos . . . 5
Presentación . . . 6
BOSQUE . . . 7
Selección del árbol en pie para la corta . . . 7
Corta de lianas . . . 8
Tala dirigida . . . 9
Aprovechamiento de ramas . . . 10
Arrastre . . . 10
Bacadillas . . . 12
Apilado de trozas . . . 13
Tratamiento de trozas . . . 14
Troceo y saneamiento . . . 15
Cubicación en bacadilla . . . 16
Carga de trozas . . . 17
Transporte a la industria . . . 18
INDUSTRIA . . . 19
Descarga, apilado y clasificación . . . 19
Tratamiento de las trozas . . . 20
Descortezado . . . 21
Administración del aserradero . . . 22
Aserrado de la troza . . . 23
Desorillado y despunte . . . 24
Tratamiento de la madera aserrada . . . 25
Presecado . . . 26
Estibado y clasificación de la madera . . . 27
Enfardado, empaque y almacenamiento . . . 28
VALOR AGREGADO . . . 29
Transporte y descarga de fardos . . . 29
Secado de madera al horno . . . 30
Dimensionado, procesamiento y empaque . . . 31
Eficiencia de la producción: consideraciones adicionales . . . 32
EXPORTACIÓN . . . 33
Fumigación y trámites . . . 33
Exportación de madera cubierta por CITES . . . 34
Bibliografía consultada . . . 36

Acrónimos

Acofop	Asociación de Comunidades Forestales de Petén
AD	Madera aserrada y seca al aire
BL	*Bill of lading* (recibo de embarque)
CATIE	Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza
CITES	Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestres
Conap	Consejo Nacional de Áreas Protegidas
Deprex	Declaración para Registro y Control de Exportaciones
FSC	Forest Stewardship Council/Consejo de Administración Forestal
Finnfor	Proyecto Bosques y Manejo Forestal en América Central
FNPV	Fundación Naturaleza para la Vida
Forescom	Empresa Comunitaria de Servicios del Bosque S.A.
ISF	*Importer Security Filing* (Declaración de seguridad del importador)
KD	Madera aserrada y secada en horno
NHLA	National Hardwood Lumber Association
OIRSA	Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria
POA	Plan operativo anual
RA	Rainforest Alliance
USDA	United States Department of Agriculture
VUPE	Ventanilla única para las exportaciones

Reconocimientos

Este manual es el resultado de esfuerzos de profesionales forestales que trabajan con diversas organizaciones, quienes respondieron a un llamado de coordinación interinstitucional para su preparación. El fin de este esfuerzo conjunto es lograr que las empresas forestales comunitarias, generadoras de los conocimientos y experiencias descritas en este documento, “refresquen” sus lineamientos técnicos y así no solo mejoren la calidad de los productos que ofrecen al mercado sino también la rentabilidad de la empresa.

Los autores reconocen los aportes de las siguientes personas e instituciones:

Consejo Nacional de Áreas Protegidas (Conap)
César Beltetón y Wiliam Zac

Asociación de Comunidades Forestales de Petén (Acofop)
Mario Rivas

Fundación Naturaleza para la Vida (FNPV)
Manuel Manzanero Mejía y Héctor Monroy

Programa Clima, Naturaleza y Comunidades en Guatemala (USAID/Rainforest Alliance)
Jorge Cruz Bolaños

Empresa Comunitaria de Servicios del Bosque S.A. (Forescom)
Spencer Ortiz, Glyde Márquez y Gabriel Trujillo

Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza/Proyecto Bosques y Manejo Forestal en América Central (CATIE/Finnfor)
Geoffrey Venegas

Presentación

En el manejo y producción de madera se percibe una urgente necesidad de considerar, entre otros aspectos técnicos, los requerimientos del mercado para los productos de madera. Con este manual se pretende cubrir el vacío que existe en la industria maderera guatemalteca. Sin embargo, el manual por sí solo no logrará sus objetivos si la administración de la empresa forestal no adopta las buenas prácticas que se detallan y si, además, no las da a conocer a sus socios y a su personal técnico. Las metas se alcanzarán únicamente si todas las personas involucradas en el quehacer forestal se convencen de los beneficios que se obtienen con la aplicación de las buenas prácticas de manejo, manipulación y producción de madera.

El mejoramiento del quehacer forestal también incide en la buena imagen que la empresa proyecte en el mercado, al entregar productos de calidad. En ese sentido, el manual incluye el tema de plagas o insectos que atacan la madera, los cuales causan daños y desvalorizan los productos elaborados y, por ende, disminuyen los ingresos y rentabilidad de la empresa.

Cada empresa debiera, entonces, contar con una persona responsable de la calidad y cuidados de la madera, así como de las actividades que implica el manejo y manipulación de productos de madera.

Con el fin de garantizar el éxito de la producción de madera, las buenas prácticas que este manual recomienda debieran integrarse al respectivo plan de negocios de la empresa.

Spencer Ortiz
Gerente Forescom y consultor del Proyecto Finnfor II

BOSQUE

Selección del árbol en pie para la corta

- El baquiano observa el fuste para detectar la presencia de “chiporras” (protuberancias causadas por nidos de termitas), hendiduras, termitas u otros agentes. Para ello, golpea el fuste con un objeto, desde la base hacia arriba, para constatar, en lo posible, la altura del daño.
- Si el fuste no tiene chiporras, o están en la base únicamente, con termitas de color blanco, se considera que es aprovechable.
- Si el fuste tiene chiporras en más de la mitad del árbol, con ataque de termitas color canelo, no es aprovechable.
- Si el árbol presenta chiporras en la parte media del árbol y ataque de termitas color blanco sí es aprovechable.
- Es recomendable dejar en pie el árbol que esté totalmente infestado de chiporras, ya que seguramente, la madera estará completamente dañada.

Las chiporras en el tronco del árbol indican ataque de insectos. Foto: Wiliam Zac

Un baquiano golpea el tronco con el machete para determinar si el árbol está dañado. Foto: Wiliam Zac

- **El árbol a extraer debe dar, al menos, una troza de 3 m.**
- **Si hay daños de insectos antes de los 3 m de altura, se debe evaluar si se corta o se deja para promover procesos ecológicos.**

Corta de lianas

Corta de lianas durante el censo comercial de árboles a extraer.
Foto: FNPV

Corta de lianas en un árbol de futura cosecha.
Foto: Wyllsson Martínez

- Las lianas se cortan en los árboles de especies comerciales que se van a talar, así como en árboles de futura cosecha y semilleros.
- Esta práctica ayuda a disminuir el impacto de la cosecha por ruptura o derribo de árboles vecinos provocada por el amarre de plantas trepadoras leñosas.
- También ayuda a reducir el riesgo de accidentes al motosierrista y demás miembros de la cuadrilla durante la tala dirigida.
- Se recomienda realizar la corta de lianas junto con el censo comercial, o al menos seis meses antes de la tala dirigida.
- Las lianas o trepadoras con grosor mayor a 2 cm de diámetro se deben eliminar.

- **La corta de lianas reduce el impacto causado por la tala de árboles y además libera las copas de los árboles de especies comerciales remanentes para una mejor producción de semillas.**

Tala dirigida

- Las motosierras y el equipo que se usará durante la tala dirigida deben revisarse antes de entrar al bosque para asegurarse de que funcionen bien.
- El equipo de protección personal (casco, protectores de oídos, mascarillas, lentes, guantes, botas industriales) debe empacarse y transportarse junto con el equipo de tala.
- Hay que respetar las fases de la luna: talar de cuarto creciente a cuarto menguante; o sea, ocho días antes y ocho días después de la luna llena.
- Hay que evaluar el árbol que se va a talar para establecer la dirección de caída, limpiar la base del árbol y abrir la ruta de escape.
- El método de tala se determina según las condiciones del árbol: normal, corte de punta, boca ancha, boca profunda, etc. El método se escoge pensando en la seguridad del personal y en el máximo rendimiento de madera.
- Durante la tala, se deben emplear cuñas para controlar la dirección de caída del árbol. Si no se cuenta con cuñas prefabricadas, se preparan con madera dura.
- La altura máxima del tocón no debe superar los 30 cm en la parte más alta.
- Al momento de la tumba, escribir en el tocón y en el tronco cortado el número que corresponde al árbol en el POA (para control de cadena de custodia).
- La cuadrilla que realiza la tala dirigida debe estar integrada por un talador, su ayudante y el supervisor de tumba.
- La recolección de semilla de las especies de alto valor comercial se planifica inmediatamente después de la corta.

Determinación de la dirección de caída durante la tala dirigida. Foto: FNPV

Evaluación de diferentes cortes y dirección de caída. Foto: Geoffrey Venegas

La tala dirigida no solo implica buenos cortes, sino también verificar que no se dañen árboles de especies comerciales o protegidas.

¡IMPORTANTE!
Limpiar la ruta de escape

Flitch en el bosque listo para cargar al camión y transportarlo al aserradero
Foto: Manuel Manzanero

El transporte de madera escuadrada en *pickup* reduce costos.
Foto : Luis Góngora

Aprovechamiento de ramas

- En el despunte de ramas, el corte debe realizarse, de preferencia, arriba de la bifurcación para evitar que la troza se raje.
- La rama adecuada para escuadrar (madera escuadrada, *flitch* o bloque) debe tener un diámetro mínimo de 30 cm y un largo mínimo de 2 pies (0,67 m) más su demasía (3 ó 4").
- Durante el marcaje de los árboles a aprovechar, se anota en la boleta si el árbol tiene ramas para aserrío.
- Durante el censo comercial, el regente o el técnico deben hacer esa anotación como un atributo del árbol. Así podrá verse en el mapa dónde hay potencial para aprovechamiento de ramas.
- Después de la tumba, el supervisor de tala debe verificar si las ramas se rajaron o si están sanas, productivas y aprovechables.
- Para el transporte de madera escuadrada se puede usar un *pickup* para reducir costos.
- El tamaño de algunas ramas permite que se puedan arrastrar directamente a la bacadilla.

Las ramas también tienen valor en dinero. Los productos con medidas mayores a 30 cm de diámetro y más de 2 m de largo se transportan en rollo.

Arrastre

- Para diseñar y abrir las vías de arrastre es conveniente tener a la mano el mapa base. Durante la apertura manual de vías (prewineo) se deben proteger los cuerpos de agua, los sitios de alto valor de conservación y las especies comerciales y protegidas.
- El *prewineo* se realiza después de la tala, cuando ya se sabe en qué posición quedó el fuste.

- En Petén, la distancia máxima de arrastre con tractor forestal (*skidder*) no debe ser mayor de 600 m.
- La cuadrilla de arrastre debe estar integrada por un conductor, su ayudante y el 'mapero', quien ubica los fustes para el arrastre.
- Si ocurren lluvias intensas o persistentes se debe suspender el arrastre para evitar daños al suelo.
- El fuste se engancha de la base y se levanta para reducir daños al suelo.
- Se recomienda arrastrar los fustes completos y, si es posible, con una rama aprovechable. La bifurcación no debe ser mayor de 15° para evitar daños al bosque remanente.
- En "áreas de bajo" se debe utilizar el *winch* (malacate) del *skidder* para llegar hasta el fuste cortado, sin necesidad de acercarse al tocón (y así reducir el impacto).
- Se debe completar la hoja de producción de arrastre para controlar que se hayan arrastrado todos los fustes o árboles señalados en el POA.

Arrastre de fuste completo con *skidder*; nótese el corte arriba de la bifurcación. Foto: Reyneer Morales

Desenganche de la troza, la cual se arrastra con la base del fuste levantada. Foto: Reyneer Morales

¡MUY IMPORTANTE!

- **Revise con anticipación que las máquinas y equipo que se van a usar para el arrastre estén al 100%.**
- **Recuerde que el arrastre es la actividad más cara del aprovechamiento forestal.**
- **Trate de aprovechar al máximo el corto verano para concluir las actividades del POA.**

Bacadillas

- Las bacadillas se construyen en terrenos con pendiente ligera (2% o 1°), en lugares de poca vegetación, donde no haya árboles de especies protegidas y/o comerciales.
- El terreno debe tener buen drenaje para que no se hagan charcos grandes y estar alejado de cursos de agua (30 m o más, dependiendo de la pendiente).
- Hay que escoger lugares para el parqueo de la maquinaria y almacenaje de combustible y de los equipos.
- Para preparar una bacadilla, de preferencia, se debe utilizar un tractor de oruga.
- El área total no debe superar los 2500 m^2 (50 m x 50 m); el tamaño depende de la cantidad de árboles que se van a apilar.
- Los desechos sólidos se deben manejar adecuadamente; al final de las operaciones hay que sacar del bosque todos los residuos o productos inorgánicos generados.

¡ATENCIÓN!

- **La bacadilla es el lugar de mayor concentración en las operaciones de aprovechamiento.**
- **Se deben distribuir bien los espacios, de manera que se faciliten las maniobras.**
- **Al final se deben retirar todos los residuos inorgánicos.**

Tractor D4E preparando bacadilla de 40 x 40 m.
Foto: Gustavo Pinelo

Bacadilla en terreno plano y sin árboles grandes adentro.
Foto: Gustavo Pinelo

Apilado de trozas

- El personal que trabaja en esta actividad debe utilizar equipo de protección personal.
- Las trozas se apilan de manera que quede espacio para las maniobras del *skidder*, desenganche de trozas, movilización del cargador, movimiento de camiones y ejecución del troceo.
- Las trozas se apilan separadas por especie, tamaño, calidad y ramas.
- Si por algún motivo alguna troza comercial se quedara en la bacadilla, hay que verificar que se haya aplicado parafina en los extremos y se haya colocado sobre polines o trozas de pequeño diámetro para evitar el contacto directo con el suelo.

Trozas bien apiladas en bacadilla, según calidades.
Foto: Reyneer Morales

Las trozas debidamente apiladas en bacadilla permiten aprovechar mejor el espacio. Foto: Reyneer Morales

Al apilar las trozas hay que considerar su calidad e, idealmente, la madera que se va a obtener para atender los pedidos del mercado.

Tratamiento de trozas

- Para evitar que las trozas se agrieten o rajen, se aplica en los extremos parafina u otro producto aceptado por FSC.
- De ser posible, se cierran con grapas especiales las rajaduras que pudieran seguir abriéndose.
- Las trozas de especies como jobillo (*Astronium graveolens*), tempisque (*Sideroxylon* sp.) y amapola (*Pseudobombax ellipticum*) son muy susceptibles al ataque de insectos; por eso deben fumigarse antes del transporte al aserradero.
- A especies como el danto (*Vatairea lundellii*) se les debe aplicar fungicidas ya que, por su gran contenido de sámago (albura), son muy propensas al ataque de insectos.
- Para evitar ataques de polilla, barrenadores y otros insectos, las trozas se deben fumigar con un producto químico que podría ser el mismo que se usa para madera aserrada. Es recomendable revisar la concentración o dosis para asegurar su efectividad.
- Si las trozas van a permanecer mucho tiempo sin ser aserradas, es necesario tener un plan de fumigación para asegurarse de que todos los insectos mueran, cualquiera sea el estado de desarrollo en que se encuentren.

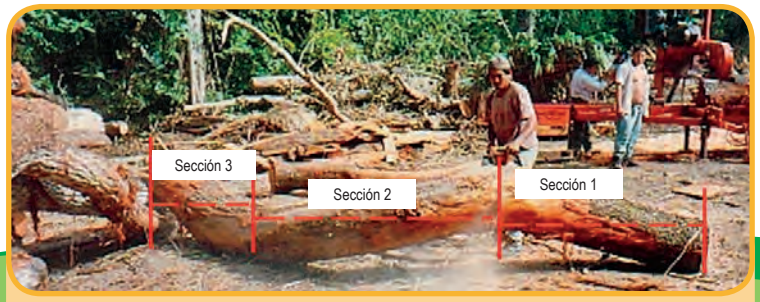
La protección y conservación de la madera desde la troza es un asunto muy importante que representa dinero: mejor y más madera implica mayores ingresos para la empresa.

Protección de los extremos de las trozas en bacadilla.
Foto: Gustavo Pinelo

Fumigación de trozas para evitar el ataque de insectos.
Foto: Reyneer Morales

Troceo y saneamiento

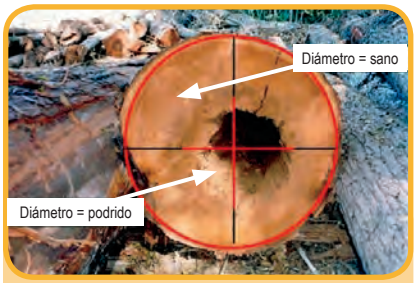
- Al definir las medidas de troceo se deben tomar en cuenta los diámetros y largos requeridos en las órdenes de compra y la ubicación del mercado.
- Se deben aplicar los criterios de troceo siguientes: forma, sanidad, diámetro y largo; además, se debe tener en cuenta el largo de la plataforma del camión o tráiler.
- En el largo de las trozas se debe considerar una sobremedida (‘demasía’) de 4” como mínimo
- Las trozas con agujeros grandes deben evaluarse para estimar el largo del daño por medio de una vara de madera. El corte debe hacerse 30 cm más arriba de donde acaba el daño. Si los hoyos son pequeños en especies de alto valor comercial no se aplica la corta de saneamiento.
- Se debe emplear la técnica de troceo que más convenga: vertical simple, corte de prensa, media luna.
- De ser necesario, se pueden utilizar cuñas.
- Las trozas de un mismo fuste se numeran para el control de la cadena de custodia. Por ejemplo, si el árbol A185 produjo tres trozas se numeran como A185 1-3, A185 2-3, A185 3-3.
- Se debe controlar que la madera no esté “canosa” – principalmente la de santamaría (*Calophyllum brasiliense*).
- Los nudos se deben revisar cuidadosamente pues por lo general tienen daños.
- Forescom emplea, de preferencia, trozas de 15” a 22” de diámetro, aunque el máximo de trozas menores a 22” no debe exceder el 11%.



Troceo según forma de la troza; no se debe tratar de rectificar la forma en el aserradero (“enrectar”). Foto: Wyllsson Martínez

Un trabajador calcula, con una vara, el largo del daño para sanear la troza. Foto: Manuel Manzanero C.

- **Antes del troceo se debe pensar en los productos que se obtendrán de la troza, o en el mercado probable, o en las órdenes de compra.**
- **En las maderas duras se debe tratar de tener el mayor largo posible.**



Cubicación de la troza a partir del diámetro “sano” para no sobrestimar el volumen. Foto: Manuel Manzanero C.

Cubicación en bacadilla

- **La cubicación requiere mucha experiencia para no sobre o subestimar el volumen.**
- **La cubicación también sirve para el control de la cadena de custodia y para fiscalizar a la empresa.**

- Para evitar sub o sobrestimaciones, hay que tener en cuenta todos los aspectos técnicos claves para obtener el máximo rendimiento de troza.
- Para facilitar el transporte, es preferible cubicar y preparar fustes completos.
- El sistema oficial de medida es el métrico decimal (Smalian).
- Al cubicar en metros cúbicos (m^3) hay que tener cuidado de no sobreestimar el volumen.
- Si se necesita calcular en pies Doyle como referencia para el transporte, no use la tabla de conversión de metros cúbicos a Doyle; tome los datos del diámetro menor y el largo en pulgadas y pies, respectivamente.
- En trozas con agujero en el medio (dañadas), mida el diámetro sano y el podrido, calcule luego los dos volúmenes y finalmente reste al volumen del diámetro sano, el volumen del diámetro podrido.
- Complete el registro en la boleta de envío interno del bosque a la industria.

Personal técnico cubica en bacadilla un fuste completo para luego transportarlo. Foto: Gustavo Pinelo

Carga de trozas

- Antes de iniciar el proceso de carga, asegurarse de que el camión o tráiler esté en perfecto estado de funcionamiento (revisar frenos, luces, etc.). De preferencia, se debe utilizar un cargador frontal con pinzas corredizas (para cargar ramas).
- En caso de necesidad, se pueden utilizar “plumas” para rodar las trozas desde el suelo hasta la plataforma del camión o tráiler.
- Si la carga se realizara de noche, se debe tener un adecuado sistema de iluminación y se deben extremar las medidas de seguridad.
- Al finalizar la carga, revisar que todas las trozas estén bien acomodadas (usar cuñas).
- Si por alguna razón se tuviera que dejar algunas trozas en el bosque, asegúrese de que hayan sido parafinadas, protegidas y apiladas sobre piezas de madera para evitar el contacto directo con el suelo.
- En las notas de envío interno incluir la información del registro de fustes y trozas, ya que se necesita para el seguimiento de la cadena de custodia.
- Para evitar accidentes, se debe regular la permanencia de personal no autorizado en bacadillas.

¡IMPORTANTE!

- **Si el camino principal lo permite, es mejor transportar fustes completos.**
- **Se pueden usar “plumas” de madera dura rolliza para facilitar la carga.**

Utilización de “plumas” de madera dura rolliza para facilitar la carga de fustes.
Foto: Reyneer Morales

Transporte a la industria

- El conductor debe llevar el original de la boleta de envío de madera del bosque a la industria y la guía de transporte. Las copias deben quedar al resguardo del responsable del aprovechamiento.De manera prioritaria, se deben transportar las trozas de las especies apetecidas por los insectos, como jobillo y amapola.
- Además del tratamiento con parafina o químicos permitidos por el FSC, hay que prever el rápido transporte de las trozas que quedaron en el bosque y su inmediato aserrío al llegar al aserradero.
- En lo posible, y para hacer el transporte más eficiente, se cargan ramas arriba de las trozas. Sin embargo, no se debe sobrecargar el camión o tráiler.
- En el transporte de ramas, verificar que estén bien aseguradas para evitar que se caigan en el camino.
- No se deben incluir productos de vida silvestre u otros subproductos de madera no autorizados en la guía de transporte.
- En la construcción del camino principal, se deben prever espacios (*switches*) para que los camiones y tráileres puedan dar vía.

- **La carga se debe asegurar con cadenas y cuñas.**
- **El conductor debe llevar las guías de transporte y de envío interno.**

Tráiler cargado de trozas aseguradas con cuñas para transportarlas a la industria. Foto: FNPV

INDUSTRIA

Descarga, apilado y clasificación

- Para la descarga ordenada de las trozas debe utilizarse el cargador frontal.
- Antes de iniciar el proceso de descarga, hay que definir el área en donde se van a apilar las trozas.
- Las trozas se apilan por especie, calidad, tipo de producto, mercado probable.
- El apilado puede hacerse en dos fases: en el momento de la descarga, se separan las trozas por producto que se piensa elaborar y, posteriormente, se ordenan según clasificación de calidad.
- Si van a estar un tiempo considerable en el patio de aserrío, las trozas no se deben depositar directamente en el suelo. Es conveniente hacer una base con trozas de poco o ningún valor comercial, de largo mediano y sobre ellas apilar las trozas de madera valiosa.
- Las pilas de trozas se deben orientar en sentido norte a sur para evitar el sol directo sobre los extremos.

Trozas apiladas y clasificadas en el patio de la industria. Foto: Reyneer Morales

Troza en el patio de la industria; los números indican el número de árbol (en azul) y el volumen. Foto: FNPV

¡ATENCIÓN!

Para el seguimiento a la cadena de custodia, en cada troza se debe registrar el número del árbol según el POA, así como las dimensiones y el volumen.

Tratamiento de las trozas

- Un ataque de plagas causa grandes pérdidas económicas a la empresa.
- Antes de iniciar cualquier tratamiento, asegúrese de tener a la mano el equipo de protección personal: guantes, mascarilla, lentes industriales...
- Si las trozas van a permanecer por largo tiempo en el patio de aserrío, hay que protegerlas del sol y lluvia.
- Frecuentemte, se debe revisar la madera para detectar la presencia de plagas.
- Si no se hizo en bacadilla, se debe aplicar parafina en los extremos.
- Si no se van a aserrar en poco tiempo, es necesario fumigar las trozas con productos químicos aceptados por FSC. Para algunas especies, la fumigación siempre es necesaria.
- Las trozas de especies como jobillo, danto y amapola deben aserrarse de manera prioritaria para evitar el ataque de insectos/coleópteros.
- Es conveniente preparar un plan de fumigación en el que se establezca la frecuencia y las fechas establecidas del tratamiento.
- También se debe preparar un plan de desinfección y monitoreo de la madera que ya esté infestada por polilla u otras plagas. Hay que prestar especial atención a las trozas viejas.

Para evitar el ataque de plagas hay que revisar frecuentemente las trozas viejas en el patio del aserradero. Foto: FNPV

¡CUIDADO!

- **Si las trozas van a permanecer algún tiempo sin aserrarse, hay que fumigarlas.**
- **Hay que prestar especial atención a las trozas de danto, jobillo u otra especie apetecida por insectos y hongos.**

Troza parafinada en excelente estado para el aserrío. Foto: Reyneer Morales

Descortezado

- El descortezado es necesario para ciertas especies como caoba, cedro, santamaría, que tienen un tipo de corteza en donde se acumulan piedras y arena.
- Si NO se descortezan, se podría dañar la sierra en el momento del aserrío.
- Como parte de un plan de reducción de plagas o animales peligrosos (escorpiones, serpientes, etc.), todos los residuos de corteza deben eliminarse del patio de aserradero.
- Las trozas descortezadas que no sean aserradas de inmediato deben recibir un tratamiento de fumigación y parafina.

Troza descortezada lista para el aserrío.
Foto: Reyneer Morales

Personal de la empresa descorteza una troza antes del aserrío.
Foto: Reyneer Morales

Al descortezar las trozas se evita el daño a la sierra del aserradero y se logra mayor eficiencia en número de cortes.

Con una sierra bien afilada se obtiene madera de mayor calidad.
Foto: Reyneer Morales

Administración del aserradero

- La empresa debe tener un plan de aserrío que intercale especies de color, suaves y duras, según los compromisos con Forescom y con el mercado. Este plan puede hacerse por semanas, días o mediodías.
- El aserradero debe contar con una reserva de diversas sierras que le permitan atender el plan de aserrío por especies.
- Las sierras se deben cambiar antes de que pierdan totalmente el filo y se dañen los dientes.
- El afilador debe conocer las especies que se van a procesar para dar a las sierras el tipo de afilado específico que requieren.
- El afilador también debe considerar el plan de aserrío por especie, especialmente cuando se planifique el aserrío de especies diferentes en un mismo día.
- Para el aserrado de las maderas duras se deben tener sierras con dientes estelitados.
- Con caoba y cedro se deben utilizar sierras nuevas, y luego podrán utilizarse para el aserrío de maderas duras.

La empresa debe diseñar una estrategia que le permita aserrar caoba y otras especies duras para atender pedidos simultáneos de esas especies.

Moderna afiladora automática afilando una sierra.
Foto: Gustavo Pinelo

Aserrado de la troza

- El corte se ejecuta según las características de la troza y el producto para el que se va a emplear (orden de producción), o de acuerdo con las necesidades de los compradores (hilo recto, catedral, etc.).
- Se debe llevar un control de la producción por grosores para combinar las proporciones de acuerdo a las exigencias de los clientes, principalmente en las calidades comunes y en cortos.
- Las trozas de mayor valor, como caoba caracolillo, deben ser aserradas con los máximos cuidados y ser diferenciadas y separadas de las demás piezas.
- Hay que identificar los mayores defectos de la troza y, en lo posible, marcarlos para facilitar la operación de aserrío.
- Iniciar el proceso de aserrado con la “limpieza” de la troza; para ello se cortan tablas de 4/4” de espesor o grueso.
- Una vez que se ha depositado la troza en el carro, asegúrese de que su colocación es adecuada para el plan de corte.
- Coloque la sierra con el afilado adecuado para la especie que se va a cortar.
- Mantenga bajo control el momento preciso en que la sierra debe ser cambiada para asegurar la calidad de la madera y evitar ralladuras en la superficie de las piezas.
- El calibre del grosor de las piezas de madera también debe mantenerse bajo control.
- A todas las piezas se les debe dar una sobremedida en grosor, no mayor de 1/8”.
- La sobremedida en el largo no debe exceder de 2” (venta de madera aserrada).

Limpia de una troza mediante cortes de tablas de 4/4” (1”). Foto: Reyneer Morales

- **La madera aserrada para la venta debe tener un ancho mínimo de 6” (pulgadas) y un largo mínimo de 8’ (pies).**
- **Un nudo sano en el centro o extremo de la pieza no afecta la calidad.**

Si se produce madera para perfiles (pisos y molduras comercializados por Forescom), se desorilla y despunta según el producto y sobremedida requerida.

Desorillado de madera según producto requerido. Foto Reyneer Morales

Desorillado y despunte

- Todo corte debe procurar el máximo rendimiento de la madera.
- Siempre se deben tener en cuenta las dimensiones requeridas para productos específicos (predimensionado).
- Los grados de calidad superior toleran la presencia de albura o sámago, o una arista faltante hasta la mitad del largo total de la tabla.
- Siempre se deben tener en cuenta las reglas de clasificación de la NHLA[1] (clasificación de maderas duras).
- En el despunte, se corta el largo para obtener un máximo rendimiento, según producto solicitado (orden de producción).
- Los defectos a la mitad del largo total de la tabla o en los extremos de la pieza permiten obtener un grado de mejor calidad.
- El despuntador y “punteador” deben conocer las reglas de clasificación de la NHLA.

Despunte de madera y registro de piezas por el punteador. Foto: Reyneer Morales

1 National Hardwood Lumber Association. Esta organización estadounidense fue fundada en 1898, con el propósito de establecer un sistema uniforme de reglas para la medición e inspección de maderas duras.

Tratamiento de la madera aserrada

- Es conveniente preparar un plan de fumigación en el que se establezca la frecuencia y periodicidad del tratamiento de insecticida o fungicida; en especial a la madera de 4/4” y cortos.
- También se deben planificar acciones de monitoreo de plagas para evitar la infestación de la madera.
- Para aplicar tratamientos químicos, el operario debe contar con el equipo de protección personal.
- Al salir de la despuntadora, a las piezas se les debe aplicar un producto químico aceptado por FSC para evitar la infestación con polilla u otros insectos. Es importante revisar la concentración para que la aplicación sea efectiva.
- De preferencia, se emplea el método por inmersión.
- La madera vieja ya infestada debe recibir un tratamiento especial; se debe monitorear continuamente la aparición de plagas.
- Para evitar fisuras y rajaduras se debe aplicar parafina o ‘*anchorseal* (pintura de cera a base de agua) en los extremos de las piezas de madera.

Fumigación de madera para la exportación. Foto: Reyneer Morales

Para evitar el rechazo del producto y por ende, la pérdida de dinero hay que asegurarse de que la madera esté libre de insectos y defectos causados por ellos. Esto, además, ayuda a mantener en alto la imagen de la empresa.

Presecado

- Para presecar la madera al aire se debe escoger un lugar apropiado.
- Con anticipación, se debe definir la forma o posición en que se van a colocar las piezas de madera.
- Hay que asegurarse de que el aire circule libremente entre las piezas para que saque la humedad (los polines no deben obstaculizar el ingreso del aire).
- Si el presecado es de madera estibada, de preferencia utilizar polines de 4/4” x 4/4” x 38” de largo (ancho de fardo = 38”).
- Si la madera se va a vender simplemente aserrada y seca al aire (AD), se colocan fajillas de 2 mm de espesor, 1” de ancho y 38” de largo.
- Los polines o fajillas deben ser de la misma especie de la madera enfardada; asegurarse de que no contengan sámago y que estén fumigadas.
- Los polines o fajillas se colocan cada 18”, medidas desde el centro del polín.
- La ubicación de los polines en una misma posición evita que el peso de la madera cause torceduras en las piezas inferiores.
- El sol no debe dar directamente en los extremos de las tablas; asegúrese de que estén parafinados o con *anchorseal*.

Madera estibada y protegida con parafina se preseca al sol. Foto: Reyneer Morales

Presecado de madera usando polines; las tablas han sido protegidas con *anchorseal*. Foto: Reyneer Morales

¡ATENCIÓN!

Todos los polines deben colocarse en línea vertical, a igual distancia entre uno y otro para evitar la torcedura de las piezas de madera. No deben obstruir la libre circulación del aire.

Estibado y clasificación de la madera

- Una buena técnica de estibado evita torceduras o defectos mecánicos a la madera.
- Toda la madera, aun de grados bajos, debe protegerse del sol y la lluvia.
- De ser necesario, con tiempo hay que asegurar la ampliación o construcción de bodegas de almacenaje para proteger la madera.
- Las bodegas de almacenamiento deben tener piso de concreto y soportar el peso de los cargadores.
- En la clasificación de las piezas de madera se deben seguir las especificaciones del producto, la especie y las reglas de clasificación respectiva (NHLA).
- Se debe recordar que la posición de un defecto en la tabla determina el grado de calidad.
- Al clasificar una pieza se deben revisar las dos caras de la tabla.
- Las piezas con anchos especiales (14” y +) se separan porque se pueden comercializar con mejores precios.

Un operario revisa ambos lados de la pieza para su clasificación. Foto: Reyneer Morales

Toda empresa debe contar con un clasificador que conozca a la perfección las reglas de la NHLA y las especificaciones para los productos que se comercializan.

Madera aserrada y estibada para aprovechar el espacio vertical. Foto: Reyneer Morales

Producto enfardado y almacenado aprovechando el espacio vertical.
Foto: Reyneer Morales

Fardos con datos de piezas, volumen, calidad, especie y espesor.
Foto: Reyneer Morales

Enfardado, empaque y almacenamiento

- En el enfardado y empaque se deben atender las especificaciones establecidas en las órdenes de producción.
- Se debe llevar un control de producción por fardo o madera estibada. En el paquete se anota el número de fardo, piezas, volumen, grosor, especie, calidad, si se seca al horno (KD) o seca al aire (AD) y año del POA.
- De preferencia, se elaboran fardos de un solo largo, o dos largos como máximo para facilitar la manipulación y la inspección de embarque.
- Los fardos de mayor largo se colocan en la parte de abajo. Los bordes de los fardos se protegen para evitar que el fleje dañe las piezas de madera.
- Los productos secados al horno se empacan con *nylon*.
- En ningún momento se debe dejar la madera sin protección contra el sol y la lluvia.
- El almacenamiento en bodega se organiza en el orden siguiente: especie, calidad, grosor y largo.
- Se debe aprovechar al máximo el espacio superior para estibar mayores volúmenes.

MUY IMPORTANTE

Un buen enfardado, empaque y almacenamiento protege la calidad de la madera, asegura un buen precio y evita reclamos del cliente.

VALOR AGREGADO

Transporte y descarga de fardos

- Si se piensa dar valor agregado (dimensionado, secado, etc.) en la misma industria, los fardos deben almacenarse correctamente.
- Si el valor se agrega en otro sitio, se procede al transporte de los fardos.
- La carga y descarga con el cargador frontal deben realizarse de manera cuidadosa para reducir riesgos al personal y a la misma madera.
- Debe planificarse con anticipación el lugar en donde se almacenará la madera, según el producto o proceso a implementar.
- En ningún momento se debe dejar la madera sin protección contra las inclemencias del clima.
- Entre las piezas de madera verde (AD) debe haber separadores (polines o fajillas) para evitar hongos o manchas en la madera.

Carga de la madera para el transporte, usando un cargador frontal. Foto: Gabriel Trujillo

Entre los fardos de madera cargados deben colocarse polines separadores para que las pinzas del cargador no causen daños a las piezas inferiores.

Descarga y almacenaje de fardos de madera. Foto: Gabriel Trujillo

Secador cargado con fardos del mismo ancho y alto y polines alineados.
Foto: Glyde Márquez

Secado de madera al horno

- La carga de madera en el horno debe ser, preferentemente, de la misma especie y grosor.
- Hacer fardos de 38” de ancho y 40” de alto.
- Los polines deben ser de 3/4” x 3/4” x 38”.
- Cada 18”, a partir del centro del polín se colocan separadores (‘arpillado’).
- Los polines separadores de fardos deben ser de 3” de espesor y 1½” a 2” de ancho, de manera que se puedan cargar con la pinza del montacargas.
- La humedad final de la madera depende de lo solicitado por el cliente. Se recomienda que la humedad final esté en equilibrio con la humedad del país o lugar a donde va el producto.
- Recuerde que es mucho más complicado y costoso secar madera de grosores mayores a 8/4” (más de 10/4”).
- Concluido el secado, se retiran los polines y se coloca la madera bajo protección.
- Un programa regular de secado no es un tratamiento para eliminar polilla u otros insectos. El secado alcanza temperaturas de hasta 70°C; muchas especies de insectos logran sobrevivir con esta temperatura.

¡TÉNGALO PRESENTE!

La madera destinada al secador debe presecarse (15-30 días) hasta alcanzar un 30% de humedad. A mayor contenido de humedad, más días de secado y costos más altos.

Medición del contenido de humedad (%) de la madera.
Foto: Glyde Márquez

Dimensionado, procesamiento y empaque

- La madera debe aserrarse en dimensiones mayores al producto final que se requiere.
- Para sus productos (molduras y perfiles), Forescom exige las siguientes demasías mínimas: espesor ¼”; ancho 1”; largo 4”.
- Para el empaque del producto final, los fardos de madera y/o productos perfilados secos deben ser empacados con *nylon* y fleje metálico.
- Los productos perfilados deben colocarse en tarimas de madera para evitar que el montacargas dañe con las pinzas el producto final.
- Si se usan tarimas, es recomendable que sean de la misma especie que se enfarda.
- Al usar fleje metálico en fardos de madera aserrada se recomienda usar esquineros de plástico o cartón.
- Cada uno de los fardos debe ser debidamente identificado e ingresado al inventario.
- Los fardos de exportación deben ir limpios de lodo y otras partículas.
- El cálculo del peso bruto de un fardo incluye el peso de las tarimas.

La madera para molduras y perfiles que produce Forescom requiere sobremedidas en espesor (¼”), ancho (1”) y largo (4”).

Fardos con tarima de madera para evitar daños causados por las pinzas del cargador. Foto: Glyde Márquez

Producto perfilado empacado con *nylon*, con flejes y etiqueta del FSC. Foto: Reyneer Morales

Eficiencia de la producción: consideraciones adicionales

- Si un producto de exportación se va a transportar en contenedores, hay que preparar un listado de los fardos y el orden en que se cargarán.
- Para la carga de camiones o plataformas también es conveniente planificar el orden de carga de los fardos.
- Entre más tiempo se tarde en cargar cada contenedor, mayor es el costo por mantener encendido el montacargas y por el tiempo que el personal invierte en esa actividad.
- Forescom cuenta con una herramienta para planificar la carga de plataformas o contenedores.
- El personal que participa en la carga debe usar equipo de protección personal.

NO LO OLVIDE…

La planificación de las actividades de producción forestal es muy importante para reducir costos y que la empresa logre una mayor rentabilidad.

Carga de fardos con tarima protectora de la misma especie.
Foto: Gustavo Pinelo

Carga de un contenedor, para lo que se usa
un banco sólido de madera. Foto: Gustavo Pinelo

EXPORTACIÓN

Fumigación y trámites

- Es muy probable que los clientes rechacen la madera con picaduras o polilla.
- La primera fumigación debe realizarse en los patios, al momento de aserrar la madera.
- La fumigación se aplica tabla por tabla.
- No se debe fumigar cuando la madera ya está enfardada.
- Si se detectara la presencia de polilla u hongos, se debe fumigar nuevamente antes de ingresarse al horno de secado.
- Es recomendable eliminar toda presencia de plaga para evitar su proliferación en los patios.
- El producto que puede utilizarse debe ser aceptado por el FSC.
- Para la madera de exportación, debe solicitarse a OIRSA una fumigación en puerto con bromuro de metilo, la cual es exigida por muchos países importadores como parte de la legislación ambiental internacional.

Fumigación de madera en puerto.
Foto: Gustavo Pinelo

¡RECUERDE!

La fumigación protege nuestro negocio. Los costos de exportación podrían aumentar si Aduana encontrara insectos, en cualquier fase de desarrollo, dentro de los fardos o contenedores.

Contenedor con madera en puerto listo para el embarque.
Foto: Gustavo Pinelo

Exportación de madera cubierta por CITES

- Para exportar madera aserrada, láminas de chapa de madera y madera contrachapada de caoba y cedro es necesario tramitar en el Conap el permiso/certificado CITES de exportación.
- Para solicitar el permiso/certificado CITES se debe estar inscrito como Empresa Comercializadora de Flora y Fauna Silvestre ante el Conap.
- El trámite para la obtención del permiso/certificado CITES tarda ocho días hábiles a partir del día siguiente a la fecha de presentación de la solicitud.

Permiso/certificado CITES de exportación.
Foto: Gustavo Pinelo

- Antes de tramitar el permiso/certificado CITES de exportación es necesario verificar los volúmenes a exportar con base en las ecuaciones para la cubicación de madera enfardada dispuestas en el Manual de Comercio CITES del Conap.
- La fecha y lugar de inspección se solicita con cinco días de anticipación.
- En la VUPE se gestiona la licencia de exportación (Deprex), el certificado fitosanitario y el certificado de origen.
- Para cargar contenedores en Petén, se gestionará con una naviera la solicitud de reserva de espacio (*booking*) y posicionamiento del contenedor, así como la orden de embarque.
- El contenedor deberá ingresar en puerto al menos un día antes de la salida del barco.

CITES es un acuerdo internacional firmado entre diferentes Estados con el propósito de velar por que el comercio internacional de especímenes de animales y plantas silvestres no represente una amenaza para su supervivencia.

- Todo exportador debe contar con un agente de aduanas quien tramita la liquidación de póliza, de lo contrario estará sujeto al pago del impuesto al valor agregado.
- Al momento de la verificación física, el representante legal o la persona delegada por la empresa solicitante deberá presentar la siguiente documentación:
  - Licencia de exportación (Deprex)
  - Certificado fitosanitario
  - Certificado de origen
  - Lista de empaque
  - Orden de embarque
  - Marchamo de la naviera
- En el caso de cargas consolidadas, se exigen las licencias de exportación y facturas que respaldan los productos No CITES que se transporten en el contenedor.
- Para las exportaciones a los Estados Unidos, se debe enviar al comprador con 48 horas de anticipación a la salida del barco, los documentos USDA Lacey Declaration e ISF 10-2 (declaración de seguridad del importador). Mediante ellos, el exportador da fe de la legalidad de la madera; además, se consigna información del número de contenedor, “BL” (conocimiento o recibo de embarque) e información del barco y marchamo. El incumplimiento con este requisito genera multas de diez mil dólares o más para el importador.

Funcionarios de Conap verifican volúmenes y especies en puerto. Foto: Gustavo Pinelo

Verificación de embarque según el permiso/certificado CITES. Fuente: Conap

Para mayor información, consulte el “Manual de Procedimientos para el comercio internacional de flora maderable incluida en los Apéndices II y III del CITES”, publicado por el Conap.

Bibliografía consultada

Amaral, P.; Veríssimo, A.; Barreto, P.; Vidal, E. 1998. Bosque para siempre; manual para la producción de madera en la Amazonia. Cali, Colombia, WWF. 162 p.

Consejo Nacional de Áreas Protegidas. 2012. Manual de procedimientos para el comercio internacional de especies de flora maderable contenidas en los Apéndices II y III de la CITES (*Swietenia macrophylla* King, *Swietenia humilis* Zuccarini, *Cedrela odorata* L, *Dalbergia retusa* Hemsl y *Dalbergia stevensonii* Standl). 74 p.

Consejo Nacional de Áreas Protegidas (Conap); Proyecto Biósfera Maya (PBM); Fundación Naturaleza para la Vida (FNPV). 1999. Control de calidad, medición e inspección de maderas duras, según reglas de la National Hardwood Lumber Association (NHLA); Informe final del primer curso. Petén, Guatemala, FNPV. 18 p.

Mancilla Terrazas, R. 2004. Trozado y aserrío. Petén, Guatemala, Biofor/USAID. 17 p.

Manzanero Cano, M. 2004. Guía de cubicación y transporte forestal. Petén, Guatemala, Biofor/USAID. 39 p.

Manzanero Cano, M. 2005. Planificación del aprovechamiento forestal. Forescom condicionante 12, criterio 5.3. Plazo de cumplimiento: vigente durante el contrato de certificación. Petén, Guatemala, Forescom. 38 p.

Dykstra, T.; Heinrich, R. 1996. Código modelo de prácticas de aprovechamiento forestal de la FAO. Roma, Italia, FAO. 85 p.

Tanner, H. 1997. Técnicas de corta dirigida. Santa Cruz, Bolivia, Bolfor/USAID. 118 p.

Venegas, G.; Abarca, A.; Gómez, C. 2001. Métodos de tala dirigida; Informe de capacitación en servicio en Unidad de Manejo San Andrés, Petén, Guatemala. Petén, Guatemala, CATIE. 15 p.

CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza) es un centro regional dedicado a la investigación y la enseñanza de posgrado en agricultura, manejo, conservación y uso sostenible de los recursos naturales. Sus miembros son Belice, Bolivia, Colombia, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, República Dominicana, Venezuela, el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) y el Estado de Acre en Brasil.

CATIE

Solutions for environment and development
Soluciones para el ambiente y desarrollo

ISBN. 978-9977-57-641-1