MANUAL PARA EL USO DE ASTILLADORA COMO TÁCTICA DE CONTROL FÍSICO-MECÁNICO CONTRA DESCORTEZADORES DE OYAMEL



David Cibrián Tovar
Eduardo Martínez Manuela
Uriel Barrera Ruiz
Pablo Martínez Gil
Esau Bautista Verdis

PRIMERA EDICIÓN

Universidad Autónoma Chapingo
Km. 38.5 Carr. México – Texcoco, Chapingo, Texcoco.
Estado de México, México C.P. 56230

Este documento forma parte del "PROYECTO DE CONTINGENCIA FORESTAL, PARA LA ATENCIÓN DE PLAGAS POR INSECTOS DESCORTEZADORESEN EL PARQUE NACIONAL EL CHICO"

Impreso en México – Printed in México
Noviembre 2025

AGRADECIMIENTOS

Se expresa un profundo agradecimiento a la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) Hidalgo, a la Dirección del Parque Nacional El Chico y al Gobierno Municipal de Mineral del Chico por su apoyo institucional, acompañamiento logístico y las facilidades otorgadas para el desarrollo de las actividades en campo, las cuales resultaron esenciales para la elaboración del presente manual.

De igual manera, se reconoce el valioso respaldo del Dr. Noé Ronquillo Gorgua, del Ing. Juan Miguel Hernández Hernández, del Ing. José Luis Cruz del Villar y del Ing. Iván Miranda Miranda, integrantes del equipo técnico a cargo de la Contingencia Ambiental en el Parque Nacional El Chico, por su orientación, liderazgo y compromiso durante todas las etapas del proyecto.

Asimismo, se extiende un especial agradecimiento a Frank Gregorio Cruz Rosas, Amelia García Hernández, Gregorio García Mendoza, Pablo Rodríguez Hernández, Esteban Reyes Ramírez, Michel Hernández Palafox, José Iván Victoriano Rendón y Marlen Ubaldo Hernández, brigadistas y colaboradores fundamentales en las labores de campo, cuyo esfuerzo, dedicación y profesionalismo fueron determinantes para la obtención de los resultados aquí presentados.

Su participación conjunta permitió integrar conocimientos técnicos, experiencia operativa y compromiso institucional en favor de la conservación y restauración del Parque Nacional El Chico.

ÍNDICE

1. **INTRODUCCIÓN**.....4
    1. Propósito del manual.....4
    2. Alcance y aplicación.....4
    3. Objetivo del procedimiento.....4

2. RESPONSABILIDADES.....5

2.1. Personal autorizado.....5

2.2. Responsabilidades del supervisor.....5

2.3. Responsabilidades del técnico aplicador de fumigantes.....5

3. NORMAS DE SEGURIDAD OPERATIVA.....7

3.1. Equipo de protección personal (EPP).....7

3.2. Zonas de riesgo y perímetros de seguridad.....7

4. PROCEDIMIENTO DE ASTILLADO.....8

4.1. Preparación del material para astillar.....8

4.2. Posicionamiento seguro de equipos.....9

4.3. Protocolo de alimentación de la astilladora.....10

4.4. Disposición final del material astillado.....11

5. GLOSARIO. 12

1. INTRODUCCIÓN

1. Propósito del manual

Este manual establece los procedimientos técnicos para el control de poblaciones de descortezadores en bosques de oyamel (*Abies religiosa*) mediante el uso de astilladora mecánica, con el objetivo de eliminar los estadios inmaduros y adultos de la plaga presente en material infestado, reduciendo su propagación y protegiendo la salud del bosque.

2. Alcance y aplicación

Para el personal técnico y operativo involucrado en actividades de saneamiento forestal en bosques de oyamel. Los procedimientos descritos son aplicables para el control de descortezadores mediante astillado físico-mecánico. El método se basa en la destrucción físico-mecánica por golpeo de todos los estadios de los insectos descortezadores (huevos, larvas, pupas y adultos) a través del astillado del material infestado, impidiendo su desarrollo y dispersión. La reducción del material a astillas garantiza la eliminación efectiva de la plaga.

3. Objetivo del procedimiento

Estandarizar las actividades de astillado y disposición final de árboles de oyamel infestados por descortezadores, minimizando los riesgos de dispersión de la plaga y garantizando la seguridad del personal operativo.

2. RESPONSABILIDADES

2.1. Personal autorizado

El presente manual se aplica exclusivamente al personal debidamente capacitado y autorizado para ejecutar actividades de control de descortezadores mediante astillado mecánico. El personal autorizado incluye: Técnico Forestal responsable de la supervisión técnica de las actividades, jefe de brigada de saneamiento a cargo de la coordinación operativa del equipo de trabajo, operador de astilladora capacitado en el manejo seguro del equipo y brigada de saneamiento forestal con previa capacitación en seguridad y procedimientos.

2.2. Responsabilidades del supervisor

El supervisor, ya sea el técnico forestal o el jefe de brigada, es responsable de garantizar las condiciones de seguridad previas al inicio de los trabajos. Esto implica verificar que el área de trabajo se encuentre debidamente acondicionada, lo que incluye la completa limpieza del terreno, la correcta delimitación y señalización de seguridad del perímetro, y la preparación de vías de acceso seguras para los equipos. Asimismo, debe autorizar formalmente el inicio de las actividades solo después de asegurar que toda la señalización está instalada y que todo el personal cuenta con el Equipo de Protección Personal (EPP) completo y en buen estado. Finalmente, le corresponde supervisar de manera continua el estricto cumplimiento de todos los procedimientos establecidos en este manual.

2.3. Responsabilidades del operador

El operador de la astilladora tiene la responsabilidad fundamental de ejecutar la inspección pre-operacional del equipo, la cual comprende la verificación de niveles de combustible y aceite, la revisión del estado de las cuchillas y elementos de corte, y la realización de una prueba de funcionamiento. Deberá verificar el correcto funcionamiento de la barra de control de alimentación superior, que incluye posiciones

para detener, alimentación hacia adelante y reversa, asegurando que este sistema de seguridad responda eficazmente. Antes de comenzar, debe instruir a todo el personal de la brigada sobre los protocolos de seguridad específicos para el equipo, con énfasis en la ubicación, funcionamiento y uso inmediato de las barras de seguridad de emergencia. Durante las operaciones, debe operar el equipo estrictamente según las especificaciones técnicas del fabricante, reportar inmediatamente cualquier anomalía o condición insegura detectada, y ejecutar el mantenimiento básico post-operación, que incluye la limpieza completa de la astilladora, el afilado o cambio de cuchillas según el desgaste observado, la lubricación de las partes móviles y el almacenamiento seguro del equipo.



Barras de seguridad de emergencia

3. NORMAS DE SEGURIDAD OPERATIVA

3.1. Equipo de Protección Personal (EPP)

Todo el personal que ingrese al área de operaciones debe portar de manera obligatoria el EPP. Este equipo incluye un casco de seguridad para protección contra impactos, protectores auditivos (tapones u orejeras) para reducción de ruido, y gafas de seguridad para protección ocular, Se requiere el uso de guantes de carnaza resistente para manipulación de material, calzado de seguridad con casquillo de acero, y ropa de trabajo de alta visibilidad. Adicionalmente, durante la operación de la astilladora es requisito indispensable el uso de protector facial para prevenir la proyección de partículas.



3.2. Zonas de riesgo y perímetros de seguridad

Se establecerá un perímetro de exclusión de 15 metros alrededor del área de astillado, el cual debe mantenerse completamente restringido durante las operaciones. Este perímetro deberá contar con señalización visible en todos los accesos, indicando claramente la prohibición de ingreso para personal no autorizado. El área de trabajo debe mantenerse permanentemente libre de obstáculos y material combustible que puedan representar riesgos de tropiezos, incendios o interferencia con las operaciones.

4. PROCEDIMIENTO DE ASTILLADO

4.1. Preparación del material para astillar

Previo a la operación de astillado, se debe preparar el material vegetal mediante las siguientes actividades:

•Recolectar todos los residuos forestales, incluyendo puntas y ramas con diámetros máximos de 20 centímetros.

•Organizar y apilar el material en las inmediaciones del área designada para el astillado.

•Segmentar la madera en trozos no mayores a 2 metros de longitud.

•Eliminar completamente ramas laterales y horquetas que puedan obstruir la alimentación de la astilladora.



4.2. Posicionamiento seguro de equipos

Para garantizar condiciones operativas seguras, se debe establecer la siguiente configuración del área de trabajo:

•Ubicar la astilladora exclusivamente sobre superficies planas y estables.

•Orientar la tolva de descarga hacia zonas despejadas y libres de circulación de personal.

•Mantener una distancia de seguridad mínima de 5 metros respecto a materiales combustibles.

•Verificar que el área de alimentación permanezca completamente libre de obstáculos.



4.3. Protocolo de alimentación de la astilladora

Durante las operaciones de astillado, el personal deberá seguir estrictamente estos procedimientos:



•Mantener un flujo constante de alimentación sin sobrecargar el equipo teniendo en cuenta que esta tiene una capacidad de entre 5 y 7 m³ por hora. Con una brigada de 6 personas es suficiente para mantenerla constante.

•Emplear exclusivamente herramientas de empuje autorizadas para material de pequeño diámetro.



•Tener presente la prohibición absoluta de meter cualquier parte del cuerpo a la boca de alimentación de la astilladora.

•Conservar un ritmo de trabajo uniforme ajustado a las capacidades técnicas del fabricante.

4.4.Disposición final del material astillado

Una vez concluido el proceso de astillado, se implementarán las siguientes medidas para el manejo del material procesado:

•Distribuir uniformemente las astillas en capas delgadas no mayores de 15 centímetros de espesor.

•Dispersar controladamente el material en áreas abiertas con exposición directa a la radiación solar.



•Implementar esta medida como fase complementaria para la eliminación de plagas remanentes.

•Realizar seguimiento al material astillado para verificar su completa sanitización.

5. GLOSARIO

•*Abies religiosa*: Especie forestal conocida comúnmente como oyamel.

•Descortezadores: Insectos de la subfamilia *Scolytinae* que se desarrollan bajo la corteza de árboles.

•Astillado físico-mecánico: Proceso de reducción mecánica de material forestal mediante acción de corte e impacto.

•Saneamiento forestal: Conjunto de prácticas para mantener la salud de los bosques.

•EPP (Equipo de Protección Personal): Conjunto de elementos de protección para el operador y miembros de las brigadas.

•Barra de control de alimentación: Dispositivo de seguridad para controlar rodillos de alimentación.

•Tolva de descarga: Componente de la astilladora por donde sale el material procesado.

NOTAS

El Chico
Parque Nacional

Gobierno de México | Medio Ambiente
Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales | CONAFOR
COMISIÓN NACIONAL FORESTAL

