



Guía práctica

Control de infestaciones por insectos descortezadores de coníferas en el estado de Hidalgo



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO (UACH)
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES DEL ESTADO DE HIDALGO (SEMARNATH)

Directorio

Lic. José Francisco Olvera Ruiz
Gobernador Constitucional del Estado de hidalgo

Lic. Honorato Rodríguez Murillo
Secretario de Medio Ambiente y Recursos Naturales

Biól. José Luis Benítez Gil
Subsecretario de Medio Ambiente y Recursos Naturales

MGP. Arturo Islas Islas
Director de Recursos Naturales y Organización Institucional

Ing. Jesús Miguel Molina Cardoza
Subdirector Forestal

Ing. Pedro Bárcenas Pérez
Coordinador del Programa de Sanidad Forestal



Autores

David Cibrián Tovar

División de Ciencias Forestales, UACH.

Sergio Arturo Quiñonez Favila

División de Ciencias Forestales, UACH.

Jesús Morales Bautista

División de Ciencias Forestales, UACH.

Pedro Bárcenas Pérez

SEMARNATH

Rogelio García Lozada

SEMARNATH

Edición digital, ilustración y diseño

Leticia Arango Caballero

División de Ciencias Forestales, UACH.

Portada: David Cibrián Tovar.

Ataque de descortezadores *Dendroctonus approximatus* en Hidalgo.



Ataque del descortezador *Dendroctonus mexicanus* en plantación de *Pinus patula* en el municipio de Zimapan, estado de Hidalgo.

AGRADECIMIENTOS

Un sincero agradecimiento al gobierno del Estado de Hidalgo por el apoyo otorgado para la realización de este proyecto. En particular reconocemos el soporte del Lic. José Francisco Olvera Ruiz, Gobernador Constitucional del Estado de Hidalgo, del Lic. Honorato Rodríguez Murillo, Secretario de Medio Ambiente y Recursos Naturales, del Biól. José Luis Benítez Gil, Subsecretario de Medio Ambiente y Recursos Naturales, del MGP. Arturo Islas, Director de Recursos Naturales y Organización Institucional, así como del Ing. Jesús Miguel Molina Cardoza, Subdirector Forestal, del Ing. Pedro Bárcenas Pérez, Coordinador del Programa de Sanidad Forestal y del Ing. Rogelio García Lozada, Técnico de la SEMARNATH.

Apreciamos las atenciones que nos brindaron las Presidencias Municipales de Cardonal, Santiago de Anaya, Zimapan, Metztlán, Tlahuiltepa, Nicolás Flores y Eloxochitlán.

Agradecemos la ayuda otorgada por comisariados ejidales e integrantes de los ejidos y localidades siguientes: La Florida, Fontezuelas, San Miguel Tlazintla, El Nopalito, El Aguacate, Mesa de Andrade, Zoquizoquipan, Durango, San Nicolas. Los habitantes de estas comunidades tuvieron la atención de recibir al equipo de trabajo durante los recorridos en sus predios.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	1
MARCO JURÍDICO	2
PLAGAS PRIMARIAS	4
INSECTOS SECUNDARIOS ASOCIADOS A DESCORTEZADORES	6
PROTOCOLO DE SANEAMIENTO	10
Árboles a sanear	10
Derribo de árboles	13
Preparación de árboles para el saneamiento	14
Plaguicidas, uso y cuidados en su aplicación	15
Descortezado	17
Tratamiento de ramas y puntas	20
Uso de fuego	21
Tratamiento de tocones	23

INTRODUCCIÓN

En este manual se describen las acciones a realizar en el combate y control de insectos descortezadores de pino, de los géneros *Dendroctonus* e *Ips*, ambos son plaga en los bosques de coníferas de México.

Durante 2010, 2011 y 2012, varios estados del centro y norte del país, sufrieron una sequía prolongada y aguda que facilitó las condiciones para el desarrollo de infestaciones severas de insectos descortezadores. El estado de Hidalgo, en las áreas forestales más susceptibles de la parte interna de la Sierra Madre Oriental fue uno de los afectados, principalmente en lo que se conoce como el Valle del Mezquital. Las condiciones de vulnerabilidad a insectos descortezadores aumentaron significativamente y en varios municipios las infestaciones por especies de los géneros *Dendroctonus* e *Ips* causaron la muerte de miles de árboles, obligando a la instrumentación de medidas de control urgente. En Hidalgo, esta condición inédita de plaga alcanzó la cifra de 10,000 hectáreas afectadas que representa en promedio una afectación de 2.2% de la superficie forestal del estado, según las notificaciones de saneamiento expedidas por la SEMARNAT durante 2012 a 2013.

Lo anterior obligó a una actualización de las estructuras involucradas en el sector forestal, para facilitar y acelerar las acciones de saneamiento, la SEMARNATH fungió como entidad de coordinación con las dependencias federales, los propietarios y sus prestadores de servicios técnicos.

Al realizar los saneamientos, se identificó la necesidad de contar con un documento de fácil lectura y comprensión, por parte de los poseedores y los integrantes de las brigadas de saneamiento, por ello se realizó el presente manual, el cual sigue las indicaciones expuestas en la NOM-019-SEMARNAT-2006. A continuación se presenta el manual de saneamiento, el cual se expone con preguntas y respuestas para ilustrar de manera práctica las acciones a realizar.

MARCO JURÍDICO

El control de estos insectos está regulado por la Norma Oficial Mexicana NOM-019 SEMARNAT 2006 (Diario oficial de la federación 23 de julio de 2008), en esta norma se establecen los lineamientos generales para el tratamiento de infestaciones de especies de los géneros:

Dendroctonus, *Ips*, *Pityophthorus* y *Phloeosinus* para especies de pino y pseudotsuga.

Pseudopityophthorus para especies de encino.

Scolytus y *Pseudohylesinus* para especies de oyamel.

Scolytus que afecta olmos.

Hylesinus que afecta al fresno.

A continuación se describen y comentan los métodos que aparecen en la norma, enfocados al control de *Dendroctonus* e *Ips*. Los comentarios, en negritas y entrecorillado, se hacen con respecto a las características y especificaciones de la norma.

MÉTODOS FÍSICO-MECÁNICOS

Derribo, troceo y descortezado.

En este método se hace lo siguiente: derribo, seccionado o troceo del fuste, descortezado total de trozas, tocón y de ramas, control de residuos con la quema o enterrado de toda la corteza y ramas infestadas.

“Este es un método apropiado para el control de *Dendroctonus* e *Ips*, pero el método debería de llamarse más específicamente Derribo, troceo, descortezado y quema”.

Derribo y extracción inmediata

Este método solo es exclusivo para algunas especies de *Dendroctonus*; solo para aquellas que tienen una generación al año, en esta categoría se incluyen *Dendroctonus adjunctus* y *D. pseudotsugae*. Incluye: Derribo y extracción inmediata del arbolado, el fuste infestado debe ser extraído de los terrenos forestales y ser llevado fuera, a otro tipo de vegetación. **“Este método se puede utilizar solo donde el ataque sea realizado por *Dendroctonus adjunctus* y *D. Pseudotsugae*, nunca en donde también existan *Ips* actuando como plaga primaria, caso actual de Hidalgo.”**

Derribo y abandono

Consiste en derribo y abandono del arbolado. **Solo se justifica para el control de *Dendroctonus adjunctus*, no así para otras especies de *Dendroctonus* como *D. mexicanus* o *D. brevicomis*; “de igual manera no se justifica para el control de especies de *Ips*, ya que estos insectos continúan su desarrollo en árboles caídos, donde normalmente se encuentran cuando no hay condiciones de sequía presentes”.**

MÉTODOS QUÍMICOS

Consiste en la remoción y destrucción de los insectos plaga a través de actividades manuales, mecánicas y aplicación de químicos.

Derribo, troceo y aplicación de químicos

Esta recomendado para todos los géneros de insectos descortezadores: *Dendroctonus*, *Ips*, *Phloeosinus*, *Pseudohylesinus*, *Pityophthorus*, *Hylesinus*, *Pseudopytiophthorus* y *Scolytus*.

Consiste en derribo, seccionado o troceo del fuste, asperjado del fuste y ramas con un insecticida registrado ante la autoridad competente para este fin. La aspersión del insecticida se debe realizar de manera inmediata al derribo del arbolado, el cual se debe girar para cubrir la totalidad de la superficie.

“Este método es apropiado para el control de adultos que emerjan del tronco y ramas y que caminen sobre la superficie asperjada; se acepta que no mata a la población de insectos que está dentro de la corteza o en la zona de cambium, ya que es un producto de contacto que no atraviesa la corteza externa; sí los insectos que están dentro, permanecen en desarrollo o en reposo dentro del tronco y

ramas, por más tiempo del necesario para la desintegración del insecticida, aproximadamente tres semanas, los insectos podrían emerger y volar hacia nuevos árboles, limitando la eficacia del tratamiento.” El árbol y ramas deben permanecer sin movimiento al menos 24 horas contadas a partir de que fue aplicado el insecticida. El asperjado del tocón únicamente será necesario, cuando en él se observe presencia de insectos descortezadores. **“Este es un punto a considerar en la revisión de la norma, ya que en tocones de árboles de diámetros gruesos, mayores de 30 cm de diámetro en la base, lo que se encuentra principalmente son insectos descortezadores secundarios que no participaron en la muerte directa del árbol; en cambio, en esta parte del árbol, los depredadores son más abundantes y se concentran para pupar”.** Como parte final de lo establecido en la norma se especifica que debe de haber control de residuos.

Derribo, troceo, descortezado y aplicación de químico

Esta recomendado para todos los géneros de insectos descortezadores: *Dendroctonus*, *Ips*, *Phloeosinus*, *Pseudohylesinus*, *Pityophthorus*, *Hylesinus* y *Pseudopytiophthorus*.

Consiste en derribo, seccionado o troceo del fuste, descortezado de trozas, tocón y ramas infestadas. Asperjado del fuste y ramas con un insecticida registrado ante la autoridad competente para este fin. La aspersión del insecticida se debe realizar de manera inmediata al derribo del arbolado, el cual se debe girar para cubrir la totalidad de la superficie. El control de residuos se complementa con la aspersión de insecticidas en la concentración indicada. Las trozas descortezadas pueden ser extraídas en cualquier momento. **“Este método es apropiado para el control de adultos o de larvas y pupas que se descubran al descortezar, ya que el insecticida entrará en contacto directo con los individuos, en el caso de adultos invernantes de *Ips lecontei*, es posible que al descortezar los adultos caigan al suelo que rodea el trozo y que sea necesario asperjar al suelo que rodea el árbol derribado.”**

El asperjado del tocón únicamente será necesario, cuando en él se observe presencia de insectos descortezadores. **“Este es un punto a considerar en la revisión de la norma, ya que en tocones de árboles de diámetros gruesos, mayores de 30 cm de diámetro en la base, lo que se encuentra principalmente son insectos descortezadores secundarios que no participaron en la muerte directa del árbol; en cambio, en esta parte del árbol, los depredadores son más abundantes y se concentran para pupar”.** Como parte final de lo establecido en la norma se especifica que debe de haber control de residuos.

Derribo, troceo y fumigación

Esta recomendado para todos las especies de los géneros de insectos descortezadores: *Dendroctonus*, *Ips*, *Phloeosinus*, *Pseudohylesinus*, *Pityophthorus*, *Hylesinus*, *Pseudopityophthorus* y *Scolytus*, **con excepción de *Dendroctonus rhizophagus*.**

Consiste en derribo, seccionado o troceo del fuste, cubrir trozas y ramas con plástico PVC calibre 600 o su equivalente, sellando con tierra los costados para evitar el escape del gas fumigante. Aplicación del gas fumigante, fosfuro de aluminio, registrado ante la autoridad competente para este fin. El material fumigado deberá permanecer al menos 72 horas cubierto con el plástico.

Descortezado de tocones con evidencia de daños y control de residuos

“Este método, aunque está en la norma, no se aplica en Hidalgo por la extensión de las superficies forestales y por los costos involucrados.”

Extracción de raíz

Este método se aplica para combate y control de la especie *Dendroctonus rhizophagus* y se realiza al extraer la raíz. Consiste en la extracción del arbolado afectado con todo y raíz cuando el insecto se encuentra en estado larvario o de pupa. **“Se debe realizar troceo, picado y quema inmediatamente después de extraer el arbolado”**

**SANEAMIENTO FORESTAL CONTRA INSECTOS DESCORTEZADORES
DE LOS GÉNEROS *Dendroctonus* E *Ips*.**

¿Cuáles son las plagas primarias en Hidalgo?

Se identifican como plagas primarias a las especies de insectos que son capaces de matar árboles aparentemente sanos o estresados.

Para pinos, *Pinus* spp.:

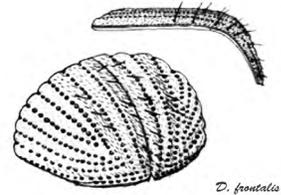
Dendroctonus con *D. frontalis*, *D. mexicanus* y *D. adjunctus*,
Ips con *I. lecontei* e *I. confusus*.



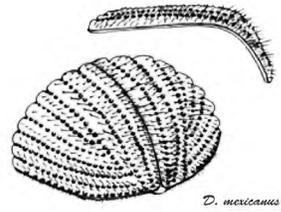
Dendroctonus frontalis



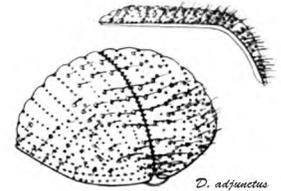
Dendroctonus mexicanus



D. frontalis



D. mexicanus



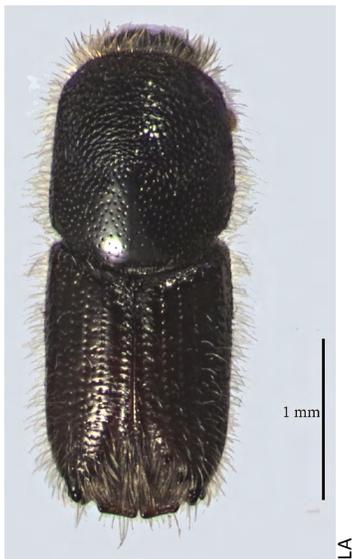
D. adjunctus

LAC

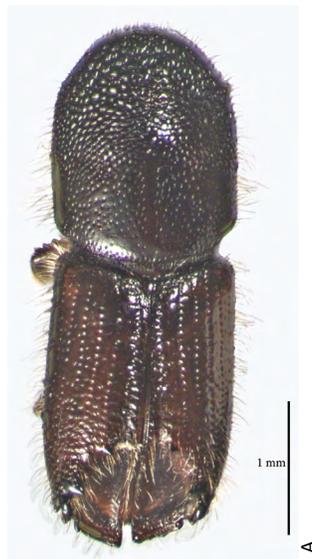


Dendroctonus adjunctus

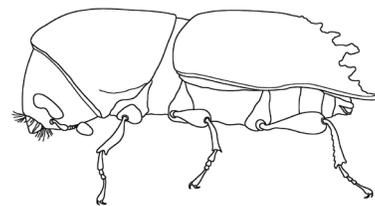
Arriba: Declives, *D. frontalis* con setas de dos tamaños. Centro perfil de *D. mexicanus* con setas de más de dos tamaños. Inferior *D. adjunctus* con setas grandes, escasas y saliendo de montículos



Ips confusus



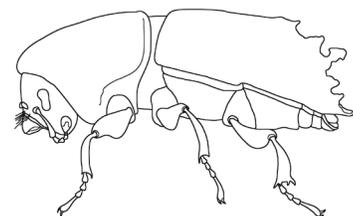
Ips lecontei



1 mm

Ips confusus

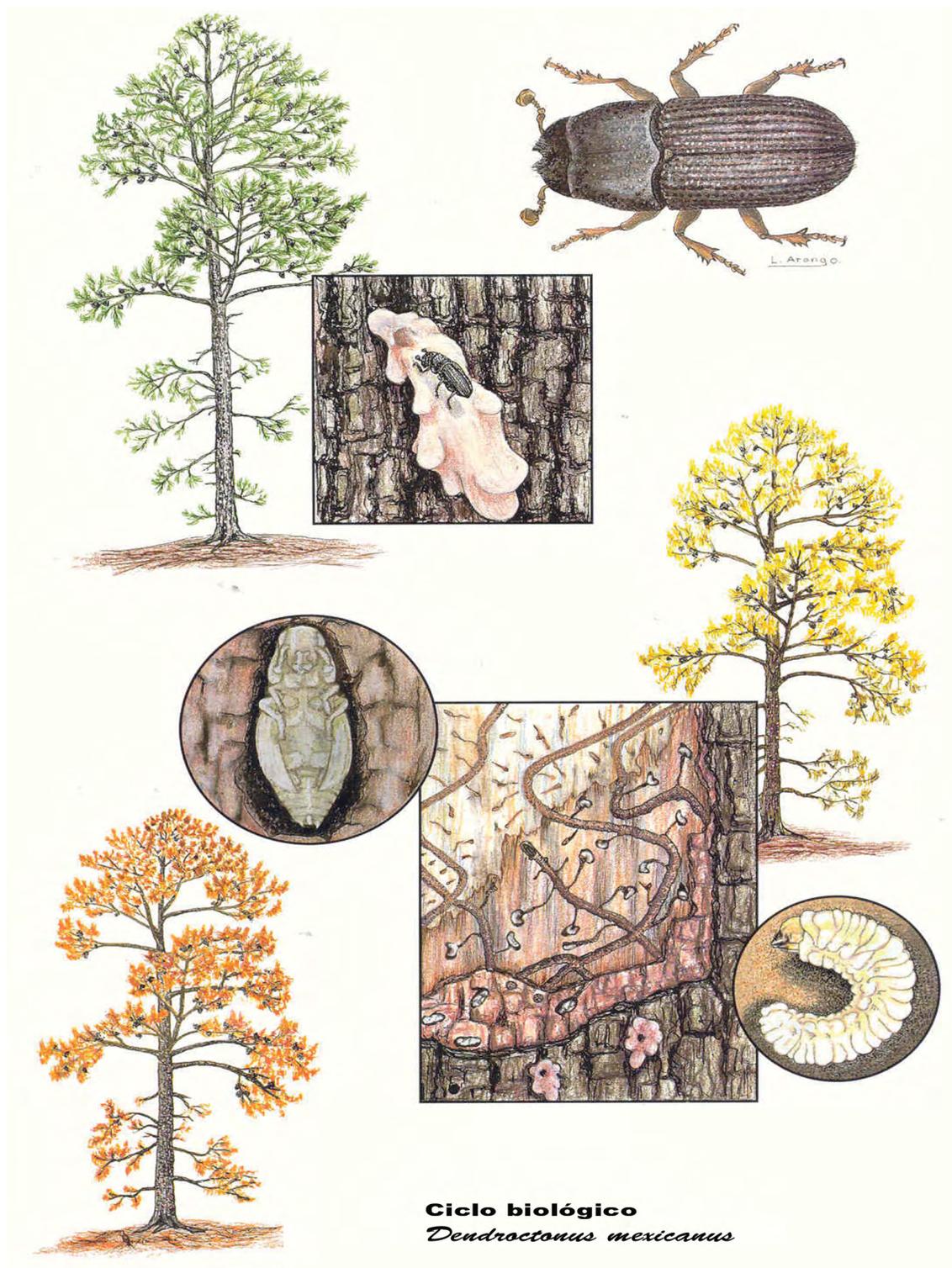
LAC



1 mm

Ips lecontei

LAC



Ciclo biológico de *Dendroctonus mexicanus*. Los adultos infestan árboles verdes; el macho sigue a la hembra y penetra a través del grumo de resina que el árbol produce como defensa ante el ataque de las hembras. En la zona del floema, ésta oviposita a cada lado de la galería que va formando y cuando los huevecillos eclosionan, las larvas hacen galerías individuales a partir de la galería materna; solo graban ligeramente al cambium, se desarrollan en el floema y pupan en la corteza externa. El color del follaje de los árboles atacados está asociado a los estados de desarrollo del insecto. Puede haber de 3 a 5 generaciones por año con los estados de desarrollo sobrepuestos.

¿Cuáles son los insectos secundarios?

Son especies que conviven con las plagas primarias, son numerosas y fácilmente se pueden confundir con las primarias.

De acuerdo a la función que realizan dentro del árbol infestado se consideran:

Descortezadores secundarios (no participan en la muerte del árbol)

Para *Dendroctonus* se tiene a:

Dendroctonus approximatus, *D. parallelcollis* y *D. valens*.

Para *Ips* y relacionados a las siguientes:

Pseudips (Ips) mexicanus, *Orthotomicus (Ips) latidens*, *Ips bonanseai*, *I. integer*, *I. plastographus*, *I. grandicollis*, *I. cribicollis* e *I. calligraphus*.



Dendroctonus approximatus



D. parallelcollis



D. valens



pseudips mexicanus



I calligraphus



I. bonanseai



Ips cribicollis



Ips integer

Ataque de adultos de *Ips* en trocería, note que los residuos son de aserrín, nunca de resina, lo que indica el carácter secundario.

Otros descortezadores:

Hylastes, *Hylurgops* y *Pityophthorus*



Galería de *Pityophthorus*



Hylurgops e *Hylastes*



Ataque de *Ips*



Hylurgops

Barrenadores

El barrenador *Synanthedon cardinalis*, mariposa resinera.

Es una especie que ataca árboles vivos; en la primavera, la palomilla oviposita en los márgenes de lesiones causadas por daños físicos o por infecciones de muérdagos enanos. La larva al desarrollarse hace túneles en el floema y la zona de cambium en varias especies de pino; la actividad de la larva genera grandes grumos de resina que fácilmente se confunden con los causados por insectos descortezadores.

La brigada de saneamiento debe reconocer este insecto y no incluirlo en el protocolo de saneamiento.



CT

Synanthedon cardinalis



CT

Árbol con ataque de la mariposa resinera, los grumos son de gran tamaño, pero no matan los árboles. Derecha: Larva bajo la corteza, es de cuerpo alargado varias veces más larga que las larvas de los descortezadores.

Barrenadores ambrosiales

Son aquellos que taladran la madera, lo hacen profundamente y sus túneles son detectados como pequeños orificios circulares; de los cuales, las hembras de estos insectos expelen la madera en forma de polvo blanco o amarillento. El género *Gnathotrichus* es el más representativo; otro menos común es el género *Platypus*.



FL

Gnathotrichus



FL

Platypus

Barrenadores cerambicidos y buprestidos (Nixticuiles o gusanos cabezones)

En los árboles abandonados o atacados por los insectos primarios se desarrollan larvas de insectos xilófagos, principalmente son larvas de los coleopteros cerambicidos y buprestidos; ambas de gran tamaño y con la característica de no estar involucradas en la muerte de los árboles.

Estos insectos son secundarios y su presencia no justifica acciones de control



SS



SS



OB



OB

Larvas de cerambicidos, nixticuiles, también barrenan floema y corteza, Arriba derecha: Se pueden comparar galerías de insectos descortezadores del género *Dendroctonus* y de los nixticuiles estas últimas son de mayor tamaño. Izquierda abajo: larvas de buprestidos, son gusanos cabezones, se alimentan de floema y madera.



OB

Asociados, adultos de *Corticium* y estafilínidos depredadores de larvas de *Ips* y *Dendroctonus*

¿Cuales son los insectos asociados?

Son más de 60 especies conviviendo en las galerías

Muchas especies de insectos y ácaros que acompañan a los descortezadores. Varias de estas especies asociadas son larvas o adultos de insectos depredadores como las larvas de los coleópteros *Enoclerus* (Cleridae), las larvas de *Temnochila* (Trogositidae); las larvas de los falsos cleridos del género *Elacatis* (Othnidae); los adultos y larvas de *Corticium* (Tenebrionidae); las larvas de la mosca *Medetera*; las larvas y adultos de escarabajos de las familias Staphilinidae e Histeridae; otras son larvas de insectos parasitoides como las de *Coeloides*.

Depredadores.

Son insectos que tienen la capacidad de detectar los nuevos árboles infestados por los descortezadores primarios. *Enoclerus* y *Temnochila* son los más comunes e importantes, los adultos detectan las feromonas de comunicación y llegan al mismo tiempo que los atacantes. Los adultos comen adultos y las larvas comen larvas, una sola larva madura consume más de 200 larvas de descortezadores, son importantes en el manejo de la plaga y se deben cuidar durante el saneamiento



Izquierda y centro. Adulto y Larva de *Enoclerus*, principal depredador de *Dendroctonus* e *Ips*. Derecha. Larva de *Temnochila*, consume larvas de ambos descortezadores. Cuando las larvas alcanzan la madurez bajan a la base del árbol a pupar, allí puede haber decenas de estos insectos, cuando se quema el tocón o se le aplica insecticida se afectan severamente.

Patógenos de los descortezadores

El hongo *Beauveria bassiana* es un hongo que mata estos insectos, los adultos nuevos y los padres son infectados y mueren a los pocos días.



Corteza con adultos de *Ips lecontei*, note los adultos que fueron muertos por el hongo entomopatógeno *Beauveria bassiana*, los adultos infectados se observan de color blanco, (izq.) *Ips* infectado.

¿A quién dirigir el saneamiento?

El saneamiento se debe dirigir hacia el combate de las especies primarias.

En las secciones anteriores de este documento se describieron estas especies; las secundarias también fueron descritas. **Se solicita que la brigada pueda identificar plenamente las plagas primarias para hacer un buen saneamiento.**

PROTOCOLO DE SANEAMIENTO

El dueño, el técnico y la brigada de saneamiento deben responder satisfactoriamente las siguientes preguntas:

¿Ya se cumplió el proceso administrativo hasta tener la notificación de saneamiento?

De ser afirmativa, proceder a las siguientes 7 preguntas:

1. ¿Que árboles se deben seleccionar para marcar, derribar y sanear?

Para el saneamiento solo se deben incluir los árboles con insectos plaga en su interior. En cualquier estado de desarrollo: adultos atacantes, huevos, larvas, pupas o nuevos adultos que estén por salir.

Reconocer estos árboles es importante para hacer un



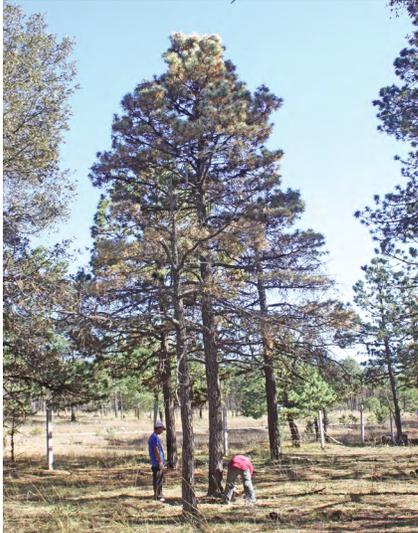
OF



OF

2. ¿De qué color debe ser el follaje de los árboles actualmente infestados para ser marcados?

El follaje puede ser verde o verde claro, verde amarillento (alimonado), amarillento, amarillento-rojizo o rojizo, pero una característica común a todos es que, en su interior, tienen plagas primarias (huevos, larvas, pupas, juveniles y adultos), coloquialmente se conocen a estos árboles como “virulentos”; el saber identificar estos árboles es de gran trascendencia para la ejecución de un buen saneamiento.



Árbol verde recién infestado



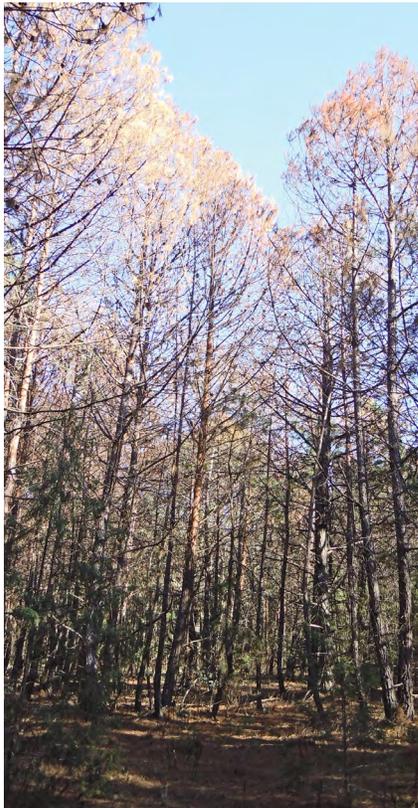
Árbol verde alimonado



Árbol verde amarillo



Árbol rojo y seco



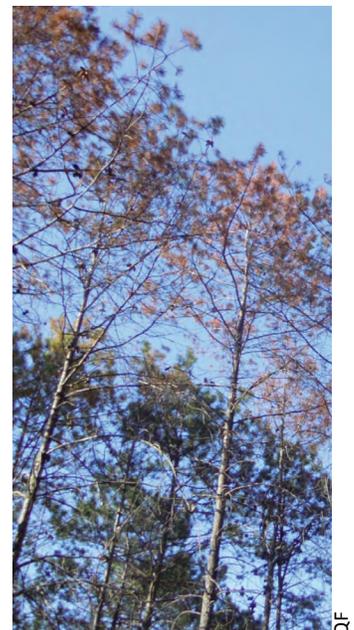
Árbol amarillo



Árbol verde rojizo



Árbol rojo



Árbol café rojizo

3. ¿Con cuantos ataques se debe derribar y tratar un árbol verde que tenga grumos?

Solo se deben derribar árboles con más de 10 grumos, ya que derribar un árbol que solo tenga de 1 a 10 grumos recientes es una decisión no apropiada para el saneamiento, ya que dicho árbol apenas está siendo identificado por los insectos que están en el aire; el derribarlo solo resultará un combate de 2 a 20 insectos; es decir la muerte de muy pocos individuos, mientras tanto, los insectos que pudieran haber llegado a este árbol buscarían infestar otro; por lo tanto no se logrará reducir la población de descortezadores.

Por lo anterior, el árbol que presenta evidencias recientes y con pocos ataques se debe marcar o etiquetar y esperar a que se infeste, al menos esperar tres semanas; después de ese tiempo se debe regresar al sitio y de haber sido infestado masivamente, entonces proceder al derribo y tratamiento.



Troncos infestados por insectos descortezadores, los grumos de resina resultan del ataque de *Dendroctonus* o *Ips*

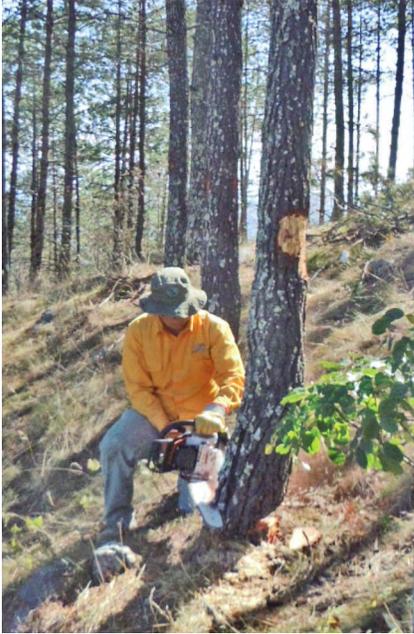
4. ¿Los árboles con follaje café gris, árboles con últimos restos de follaje o árboles sin follaje se deben marcar para su tratamiento?

Estos árboles ya no tienen insectos plaga; tienen grandes números de insectos secundarios o asociados, entre ellos, a otras especies de *Dendroctonus*, depredadores, competidores, saprófagos, etc.

En el saneamiento no se deben derribar ni tratar árboles ya abandonados por los insectos.

Derribar estos árboles es afectar al control natural de los insectos plaga y desperdiciar los recursos del saneamiento; esta madera ya está afectada por un proceso de descomposición acelerado y tendrá un valor bajo en el mercado, así como mayor probabilidad de rechazo.





5. ¿Cuando hay un manchón de árboles plagados, hacia donde se deben derribar los árboles que se van a sanear?

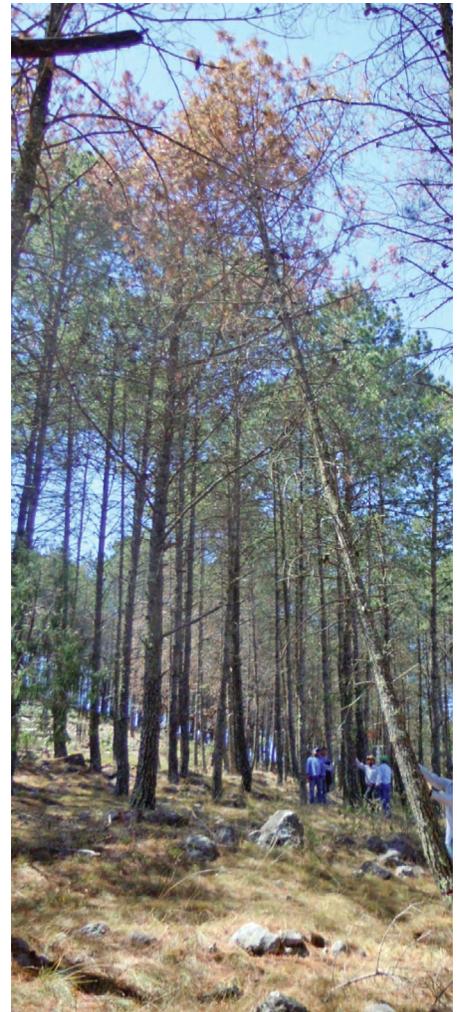
El motosierrista debe asegurarse que los árboles derribados no caigan hacia donde están los árboles sanos.

Se recomienda derribar hacia el centro del manchón.

Para hacer un derribo direccional, el motosierrista deberá contar con cuñas para direccionar la caída.

6. ¿Como derribar cuándo solo hay uno o pocos árbol plagados que no forman manchón?

El derribo de un árbol se justifica porque indica el inicio de una nueva infestación; se hace conforme lo pidan la inclinación o el peso de las ramas, es importante direccionar hacia el lugar más abierto y trabajar el descortezado y la preparación de ramas.



Derribo de árboles infestados

7. ¿Cómo realizar el tratamiento de los árboles recién derribados?

Inmediatamente después del derribo, el motosierrista debe preparar la trocería y con su auxiliar o auxiliares, debe desramar y seccionar de acuerdo con las especificaciones de dimensionado. Los auxiliares inmediatamente deberán separar el material de ramas y follaje y preparar dos grandes grupos, en uno la trocería; en otro, las puntas y ramas, que deberán recibir tratamiento de control para los descortezadores del género *Ips*.



Preparación de la trocería para su tratamiento, ya sea descortezado o de aplicación de insecticidas

SOBRE LA APLICACIÓN DE INSECTICIDAS

¿Que plaguicidas puedo usar?

Solo aquellos que estén autorizados por la Secretaría a través de COFEPRIS y CICLOPAFEST. Hasta la fecha se pueden usar los formulados con deltametrina y bifentrina. En el cuadro se listan ejemplos con productos comerciales; las marcas y dosis por razones comerciales o técnicas, pueden variar, los usuarios deberán actualizar o completar esta información y queda bajo su responsabilidad el uso correcto de los insecticidas.

¿Como debo formularlo?

En un recipiente con la cantidad de agua a mezclar, se le agrega la dosis de insecticida según el producto y de acuerdo con lo especificado en el cuadro anterior. Al final se agrega un adherente en la dosis de 1 a 3 ml por litro de agua, se sugiere revisar y seguir indicaciones de la etiqueta del producto.



CB

INSECTICIDAS AUTORIZADOS Y DOSIS A EMPLEAR EN EL COMBATE DE INSECTOS DESCORTEZADORES DE PINO.

DOSIS PARA 10 LITROS DE AGUA			
PRODUCTO		INGREDIENTE ACTIVO (gramos)	TOXICIDAD
Nombre técnico			
1	Bifentrina Veltar 100 CE (100gr de i.a./litro)	0.5	Verde
4	Deltametrina DIBROL 2.5 CE (25 gr de i.a./litro)	1.25	Azul
5	Deltametrina DECIS FORTE CE (100 gr de i.a./litro)	2	Amarillo
6	Deltametrina K-OTHRINE PH (250 gr de i.a./kg)	0.25	Azul



Acopio de envases usados

¿Qué le debo hacer a mis envases?

Los envases se deben destruir completamente, inmediatamente después del vaciado del insecticida se deben enjuagar y hacer aberturas para dejarlos inutilizables y que la gente no los encuentre atractivos para usarlos como recipientes.

Nunca dejarlos en el bosque, se deberán llevar de regreso a la comunidad y disponer en la basura después de darles una enjuagada, recordar siempre hacerles aberturas para que la gente no los pueda usar. Sí se aplica el tratamiento de quema de cortezas, se pueden incinerar.

CB

¿Cómo debe ser el equipo de protección personal del aplicador?

La persona que aplica el insecticida debe vestir un traje desechable, adecuado para aplicación de insecticidas, que cubra y proteja su ropa. Su cara y cabeza deben estar protegidos con casco, mascarilla y visera transparente, debe portar guantes para evitar contacto con la piel de sus manos.

¿El aplicador puede comer mientras viste su traje y está aplicando insecticidas?

Definitivamente no, al concluir su trabajo se debe lavar con agua limpia, quitarse el traje para descansar y tomar sus alimentos. Al final de la jornada guardarlo para su desecho posterior.

¿Cómo deben equiparse sus auxiliares?

Las personas, que le ayudan al aplicador a mover ramas, puntas o corteza que ya recibió aplicación de insecticidas, deben estar protegidos en sus manos y brazos, deben portar guantes para evitar contacto de insecticida en la piel, así como el uso de gafas protectoras y cubrebocas.



OF



OF

Aplicación de insecticida al tronco antes de descortezar



OF



OF

Después de descortezar, varios insectos se quedan sobre el tronco descortezado, es importante aplicar al tronco más insecticida para asegurar su eliminación.

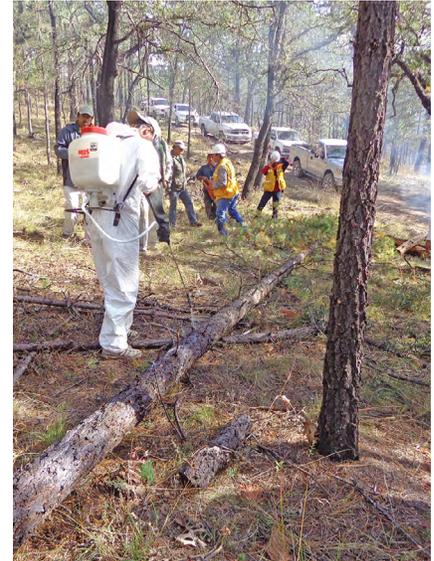
SOBRE DESCORTEZADO DE TROCERÍA Y APLICACIÓN DE INSECTICIDAS

¿Siempre debo aplicar insecticida a la superficie de la troza infestada?

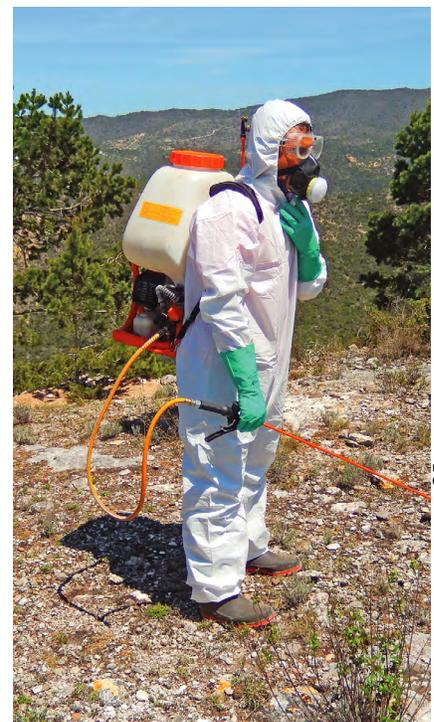
La aplicación no se justifica cuando la corteza se va a quemar de inmediato y la población de insectos se encuentra en estados inmaduros. En cambio, cuando están en invernación como adultos, el descortezado los descubre, permitiendo su dispersión, en este caso la aspersión de insecticidas está justificada. Se debe procurar que la brigada trabaje en coordinación, para evitar dejar trocería con corteza durante varios días; sí esto sucede, los insectos podrían escapar; de estar obligados a hacerlo, entonces la aplicación de insecticidas está justificada.

¿El insecticida aplicado mata a los insectos que están dentro de la troza?

No en absoluto, los productos que se aplican son de contacto y no pueden atravesar la corteza. Solo pequeñas cantidades de los productos pueden penetrar por los orificios de respiración y los de emergencia de nuevos adultos, entonces su efecto dentro de la troza sera menor; en cambio, es efectivo contra los insectos que salen y caminan sobre la corteza asperjada.



Aplicación de insecticidas a la corteza



Se muestra un ejemplos de traje y equipo adecuado para la aplicación de insecticidas.

¿Qué pasa cuando la troza se descortezada de inmediato?

Al descortezar las trozas infestadas, inmediatamente se exponen los insectos que están en fase de desarrollo como: huevos, larvas o pupas, morirán por exposición al medio ambiente; los adultos padres o los nuevos adultos invernantes o que estén por emerger, tendrán la posibilidad de sobrevivir; la aplicación de insecticidas está orientada para evitar su emergencia y dispersión.

Descortezar implica el desprendimiento de la corteza; cuando la infestación es por los insectos del género *Dendroctonus*, las poblaciones de larvas, pupas y pre-adultos estarán principalmente dentro de la corteza externa.

Cuando la infestación es por insectos del género *Ips*, las poblaciones de larvas, pupas y nuevos adultos estarán en la zona de cambium y sobre la cara interna de la corteza desprendida; estos adultos podrían escaparse y atacar nuevos árboles.

Por todo esto se justifica la aplicación de insecticidas a cortezas y trozas.



CF



CF



CF



CF



CF

Arriba izquierda. Adultos de *Dendroctonus*; el de mayor tamaño es *D. approximatus* y está posado sobre una galería larval de cerambicido; el pequeño está dentro de un túnel de *Dendroctonus*. Arriba derecha Adultos invernantes de *Ips lecontei*, al descortezar los adultos pueden quedar en el suelo adyacente o sobre la madera del tronco.

Aplicación de insecticidas en trocería descortezada

¿Entonces para combatir las infestaciones de insectos primarios de los géneros *Dendroctonus* e *Ips*, vale la pena aplicar insecticidas?

Definitivamente sí, en este caso y para ambos tipos de insectos, la aplicación de insecticidas sobre la corteza desprendida es de utilidad, ya que el tóxico puede matar los adultos que pudieran estar listos para volar hacia otros árboles.

La aplicación de insecticidas sobre colonias de *Ips* que estén invernando, asegura su muerte y el aplicador fácilmente observa cuando esto es necesario.

También el aplicador debe notar que cuando se descortezan trozas con adultos invernantes, muchos de ellos caen al suelo circundante, luego los miembros de la brigada acarrean la corteza a pilas para su quema, pero van dejando insectos en el camino; **la aplicación de insecticidas en esta franja que rodea a la troza contribuye a matar a los adultos que pudieron caer al suelo.**

Por esta razón no se recomienda transportar, sin tratamiento, la corteza infestada con adultos invernantes.



CT



QB

SOBRE EL TRATAMIENTO A LAS RAMAS Y PUNTAS

¿Para árboles infestados por *Ips*, vale la pena aplicar insecticidas a las ramas de los árboles recién derribados y que no se puedan quemar?

Esta acción se justifica siempre y cuando el material no se queman inmediatamente o en un periodo mediano de dos a tres semanas.

La aspersión del insecticida solo se debe dirigir hacia las ramas de 4 cm de diámetro o superiores, nunca aplicar sobre el follaje, con ello se reduce la cantidad de insecticida y se evita que el follaje se contamine.

¿Qué le pasa al ganado que consume follaje asperjado con insecticidas?

Los animales que consuman altas dosis de los productos con base en piretroides sufrirán trastornos estomacales, y podrán padecer vómitos, pérdida temporal del equilibrio. Normalmente los efectos de intoxicación no son mortales y existe una recuperación en 24 horas.



CT



CF

¿Cuándo se van a quemar la corteza, las puntas y las ramas infestadas vale la pena aplicar insecticida antes de prender el fuego?

La corteza que se ha desprendido de la trocería se acarrea con las manos o se arrastra con rastrillos hasta formar pilas en donde también se acumulan las ramas y puntas infestadas.

Como este material se va a quemar inmediatamente no se requiere aplicar insecticidas ya que el tiempo que pasa entre el derribo y la quema es tan reducido que imposibilita la emergencia de adultos.



Quemado de corteza y ramas, se sugiere hacer pilas pequeñas que sean fácilmente controlables, hacer una guardarraya alrededor y que la brigada de saneamiento esté equipada con equipo apagafuego.

¿El fuego en la pila de material debe permanecer hasta que haya incineración completa?

No, para matar a los insectos solo se requiere que la temperatura en el interior del floema de puntas y ramas o de corteza infestada sea mayor a 60 grados centígrados, en esta temperatura la supervivencia de los insectos es nula y ya no tiene caso quemar hasta llegar a cenizas.

La brigada, equipada con mochila apagafuegos, deberá extinguir el fuego en cuanto se generalice. Para evitar grandes fuegos, la brigada debe hacer pilas de tamaño pequeño, las cuales son más fáciles de apagar.

La incineración a cenizas es una actividad lenta, requiere del cuidado de una persona y por lo tanto de mayor costo de mano de obra, también se aumenta el peligro de incendios al tener más chispas o carbones encendidos que arrastre el viento.



HA



CT

tezadores que estuvieron dentro de las ramas y en la corteza

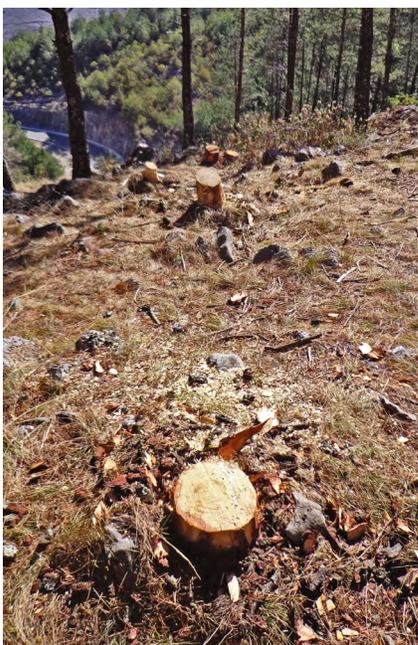
Quemado en ladera, al hacerlo en una pendiente como esta, se tiene riesgo de escape del fuego, sobre todo cuando hay fuerte viento, las consecuencias pueden ser graves y crearse incendios de gran magnitud.

Es muy importante no quemar en laderas, se recomienda mover el material a sitios con menos riesgo.

En el invierno y la primavera, para evitar que escapen los insectos, se sugiere aplicar insecticidas a la trocería que se movería a otros sitios más seguros para la quema.



Incineración, es una práctica que tiene alto costo, contamina el ambiente y es peligrosa por el riesgo de escape del fuego, se sugiere hacer la quema solo para matar los insectos y luego apagar el fuego.



¿El material chamuscado, puede ser utilizado?

Sí, se puede utilizar como leña o para acomodar como listón en las pendientes.

¿Que hacer con los tocones?

Generalmente en árboles mayores de 30 cm de D.N., cuando son infestados por descortezadores primarios, su base es ocupada por descortezadores secundarios, quienes no tienen influencia en la muerte de los árboles, al final del ciclo de infestación los depredadores se agregan en la base para concluir su desarrollo, éstos son los principales agentes de control biológico natural. Descortezar los tocones o quemarlos no tiene impacto en el control de las plagas primarias y si afecta significativamente a los enemigos naturales.

Se sugiere no realizar tratamientos de control en los tocones (quema, descortezado ni aplicación de insecticidas).

¿Qué se debe de hacer con los árboles abandonados por la plaga?

El hecho de tener estos árboles que fueron infestados y ya abandonados por los insectos primarios es evidencia de que no se realizaron oportunamente las labores de detección y saneamiento.

El propietario y el técnico responsable deben seguir el procedimiento de aprovechamiento de maderas muertas mediante un estudio técnico justificativo.



Portada:

Diseño e ilustraciones, Leticia Arango Caballero

Fotografías:

(BR) Uriel M. Barrera Ruíz

(CT) David Cibrián Tovar

(FL) Jaime Flores Lara

(HA) Lizeth Hernández Ávila

(LA) Eleusis Llanderal Arango

(QB) Sergio Quiñonez Barraza

(QF) Sergio Arturo Quiñonez Favila

(SS) José de la Luz Santillán Soto



Universidad Autónoma Chapingo

**SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES
DEL ESTADO DE HIDALGO (SEMARNATH)**
