Guía para el monitoreo de plagas forestales a nivel comunitario, adecuada al contexto de la sierra Raramuri

David Cibrián Tovar

Agosto 2014

Desarrollo de capacidades

www.alianza-mredd.org

Esta (publicación/estudio/informe/producto de audio o visual/material de comunicación o información, etc.) ha sido posible gracias al generoso apoyo del pueblo de los Estados Unidos a través de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID) bajo los términos de su Acuerdo de Cooperación No. AID-523-A-11-00001 (Proyecto de Reducción de Emisiones por la Deforestación y la Degradación de Bosques de México) implementado por el adjudicatario principal The Nature Conservancy y sus socios (Rainforest Alliance, Woods Hole Research Center y Espacios Naturales y Desarrollo Sustentable).

Los contenidos y opiniones expresadas aquí son responsabilidad de sus autores y no reflejan los puntos de vista del Proyecto de Reducción de Emisiones por la Deforestación y la Degradación de Bosques de México y de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional, el Gobierno de los Estados Unidos."

El presente estudio fue elaborado como contribución del Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza en su participación en el proyecto México REDD+".

Guía para el monitoreo de plagas forestales a nivel comunitario, adecuada al contexto de la sierra Raramuri.

DAVID CIBRIÁN TOVAR
División de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma Chapingo, (UACH).

SERGIO ARTURO QUIÑONEZ FAVILA
División de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma Chapingo.

JUAN ANTONIO OLIVO MARTÍNEZ
CONAFOR, Delegación Chihuahua.

SERGIO ROBLES URIBE
SEMARNAT, Delegación Chihuahua.

ELÍAS A. GAMBOA SÁENZ
Dirección de Desarrollo Forestal, de la Secretaría de Desarrollo Rural, del Gobierno del Estado de Chihuahua.

LUIS ANTONIO MORENO LOZANO
MREDD+, RainForest Alliance.

SERGIO QUIÑONEZ BARRAZA
CONAFOR, Delegación Durango.

JOSÉ LUIS AGUILAR VITELA
SRNyMA, Gobierno del Estado de Durango

LETICIA ARANGO CABALLERO
División de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma Chapingo.

Agosto 2014

Cibrian D, (2014). Guía para el monitoreo de plagas forestales a nivel comunitario, adecuada al contexto de la sierra Raramuri. Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID), Proyecto de Reducción de Emisiones por la Deforestación y la Degradación de Bosques de México (Alianza México-REDD+), México, Distrito Federal.

AGRADECIMIENTOS

Un sincero agradecimiento a todas las personas que apoyaron el desarrollo de la presente guía de campo. Especialmente al Gerente Estatal de la CONAFOR en Chihuahua, así como al apoyo de la Secretaría de Desarrollo Rural del Gobierno del Estado de Chihuahua, y a la Dirección de Desarrollo Forestal de dicha Secretaría.

Al incontable apoyo de la Ing. Lizeth Hernández Ávila, de la Alianza México REDD+ Chihuahua de Rainforest Alliance México - Alianza para Bosques, A. C.

Se agradece la contribución de las experiencias y soporte logístico de funcionarios Federales, Estatales y Municipales de Chihuahua; de Autoridades Ejidales, de Prestadores de Servicios Técnicos Forestales y de los Propietarios de los terrenos forestales que nos recibieron en los recorridos de campo. Por la ayuda otorgada un sincero reconocimiento a las autoridades del municipio de Madera, especialmente a la Dirección de Desarrollo Forestal; de igual manera al Ing. Inocencio Ramos Nava, de CAAFF Consultoría Forestal, al Ing. José María Chávez de Duraplay, al Sr. Ramiro Cota Castro, dueño de aserradero, al Ing. Reydesel Torres Guerra, de la Región de Manejo Silvícola de Guachochi y al Ing. José Luis Holguín Núñez, funcionario de la Dirección de Desarrollo Forestal del Gobierno del Estado de Chihuahua.

De igual manera nuestro sincero agradecimiento a la brigada de saneamiento del municipio de Madera, integrada por: Osbaldo Bustillos Carballo, José Emilio Domínguez Chacón, Benjamín Hernández Lucero, Mario Ávila Márquez y Sergio Orlando Dozal Vargas; así como a la brigada del Ejido de Madera con los hermanos Gregorio y Francisco Andasola, nuestro agradecimiento también a la brigada de incendios de Guachochi, integrada por Lázaro Ramos Ceballos, Jorge Iroel Martínez Aguirre, Virgilio Bustillos Torres y Crisóforo Ramos Ceballos.

Contenido

INTRODUCCIÓN. 5

MARCO JURÍDICO 6

PLAGAS PRIMARIAS 10

INSECTOS SECUNDARIOS Y ASOCIADOS A DESCORTEZADORES 15

PROTOCOLO DE SANEAMIENTO 21

Derribo y preparación de árboles Infestados 21

Técnicas de derribo 24

Plaguicidas, uso y cuidados en su aplicación 26

Sobre descortezado de trocería y aplicación de insecticidas 28

Tratamiento de ramas y puntas 31

Uso de fuego 32

Astilladora y descortezadora 34

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, los estados de Durango y Chihuahua fueron de los más afectados. En Durango, esta condición inédita de plaga alcanzó la cifra de 760,000 M^3 V.T.A, que representa en promedio una afectación de 25% de la producción anual del estado; en Chihuahua la cifra fue aproximada a 213,000 M^3 V.T.A., un promedio de 11% de la producción anual estatal. Conforme a las notificaciones de saneamiento expedidas por la SEMARNAT durante 2012 a 2013, el área afectada representó el 8.3% de la Producción Nacional.

Lo anterior obligó a una actualización de las estructuras involucradas en el sector forestal, para facilitar y acelerar las acciones de saneamiento, participaron las dependencias gubernamentales Federales, Estatales y Municipales, organizaciones no gubernamentales, del sector forestal: industriales, propietarios y prestadores de servicios técnicos. Mediante acciones conjuntas se hicieron intensas labores de combate; al principio fueron acciones marcadas por la urgencia y la falta de experiencia en la ejecución de tratamientos, pero rápidamente se ganó experiencia y organización.

Al realizar los saneamientos, tanto en Durango como en Chihuahua, 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, pero retoma los ajustes y precisiones acordadas por los comités de Sanidad Forestal de ambos estados. 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 entrecomillado, 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 sólo es exclusivo para algunas especies de *Dendroctonus*; sólo 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 sólo donde el ataque sea realizado por *Dendroctonus adjunctus* y *D. Pseudotsugae,* nunca en donde también existan *Ips* actuando como plaga primaria, caso actual de Chihuahua."**

Derribo y abandono.

Consiste en derribo y abandono del arbolado. Sólo 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: *Hylesinus,* Scolytus, I*ps, Dendroctonus, Phloeosinus, Pseudohylesinus, Pityophthorus,* y *Pseudopytiophthorus*. 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; **si 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, se recomienda asperjar la troza antes y después del descortezado "** El árbol y ramas deben permanecer sin movimiento al menos 24 horas contadas a partir de que fue aplicado el insecticida.

Derribo, troceo, descortezado y aplicación de químico.

Está recomendado para todos los géneros de insectos descortezadores: *Hylesinus, Scolytus Dendroctonus, Ips, Phloeosinus, Pseudohylesinus, Pityophthorus, 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."**

En los dos métodos antes mencionados, 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 Chihuahua por la extensión de las superficies forestales y por los costos involucrados."

Extracción de raíz.

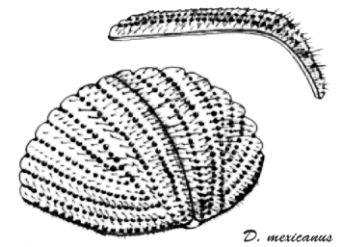
Este método se aplica para combate y control de la especie *Dendroctonus rhizophagus* y se realiza al extraer la raíz. Consiste en la extracción del arbolado afectado con todo y raíz cuando el insecto se encuentra en estado larvario o de pupa. **"Se debe realizar el troceo, picado y quema inmediata del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

PLAGAS PRIMARIAS

¿Cuáles son las plagas primarias en Chihuahua?

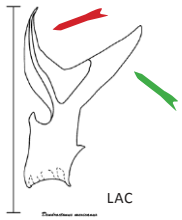
Se identifican como plagas primarias a las especies de insectos que son capaces de matar árboles aparentemente sanos o estresados. **Para pinos adultos**, ***Pinus* spp.: *Dendroctonus*** con: *D. mexicanus D.frontalis, D. brevicomis y D. adjuntus.*

Dendroctonus mexicanus LA



LAC
Setas de más de dos tamaños

Vista lateral de las varillas seminales de *Dendroctonus* machos. Se representan como si el insecto estuviera con la cabeza abajo y el vientre a la izquierda, la medida es igual en la línea de escala de todos los casos.

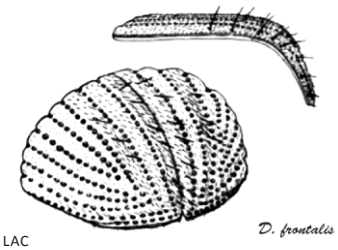


LAC

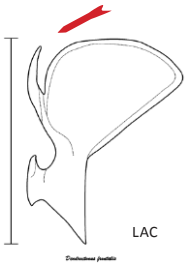
El proceso ventral (flecha roja)
El proceso dorsal (flecha verde)

En *D. mexicanus*, los procesos ventral y dorsal son similares y dan una apariencia de cola de pescado.

Dendroctonus frontalis LA



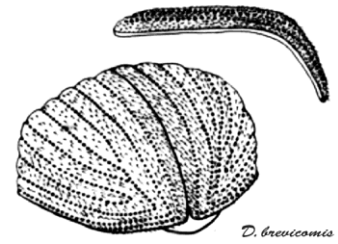
LAC
Setas de dos tamaños



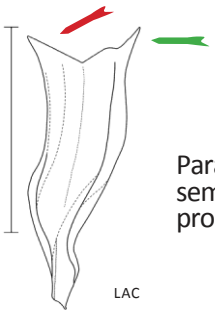
LAC

Para *D. frontalis*, los procesos ventral y dorsal son diferentes, el ventral es agudo como espina, el dorsal es de forma globular.

Dendroctonus brevicomis BR



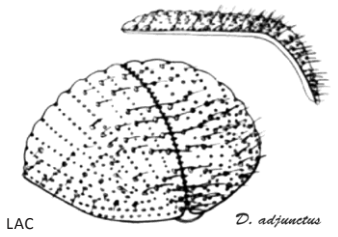
LAC
Setas pequeñas de un tamaño



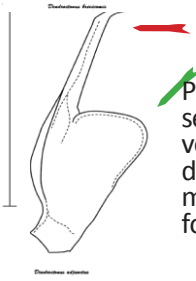
LAC

Para *D. brevicomis*, la varilla seminal es robusta, con ambos procesos poco desarrollados.

Dendroctonus adjunctus BR

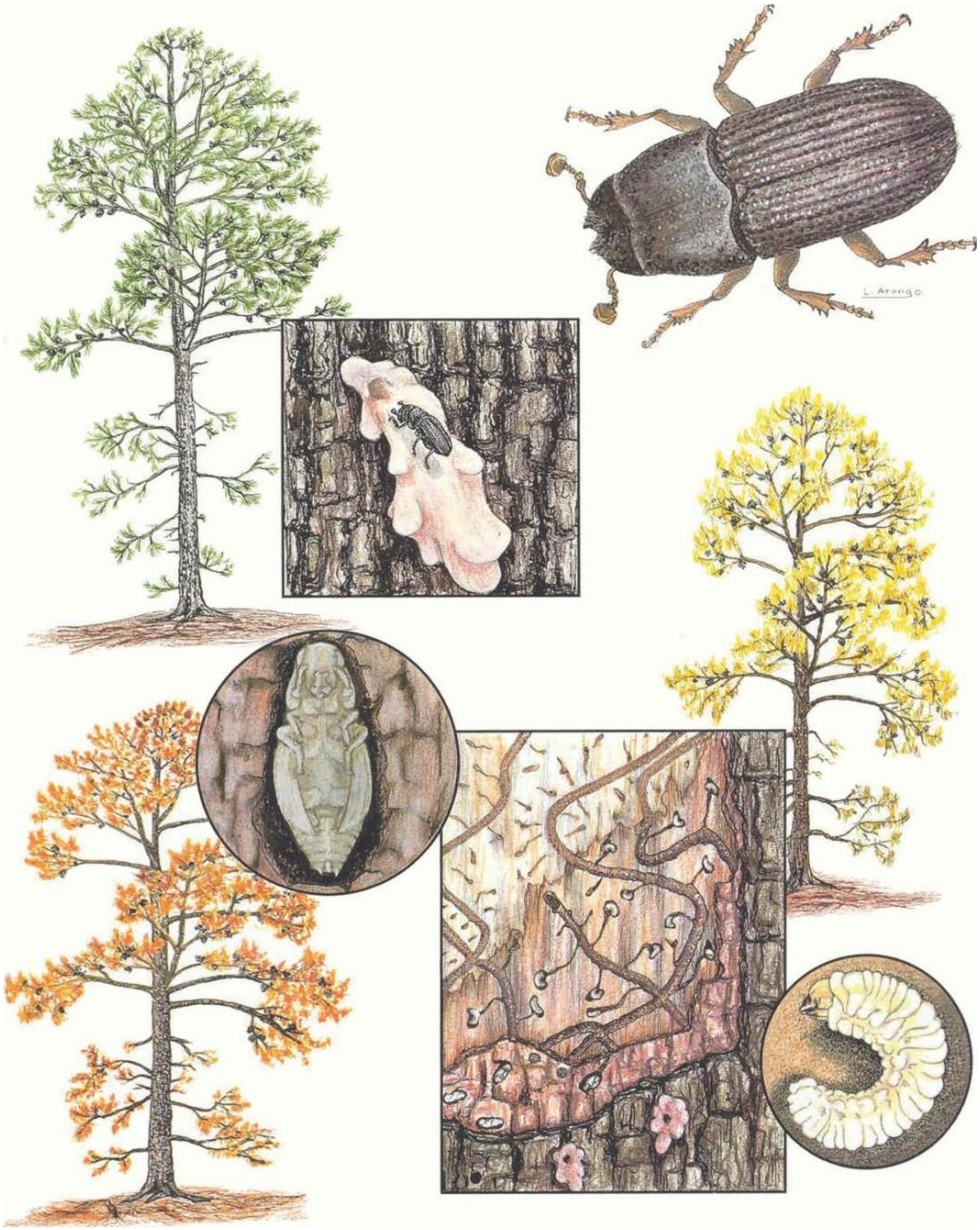


LAC
Setas grandes, escasas y saliendo de montículos



Para *D. adjunctus*, la varilla seminal es robusta, el proceso ventral es agudo y muy desarrollado, el proceso dorsal menos desarrollado es de forma globular.

Cicio biol6gico de *Dendroctonus mexicanus* como ejemplo de la forma en que viven estas cuatro especies primarias; en cada una de elias el numero de generaciones por afio es diferente.

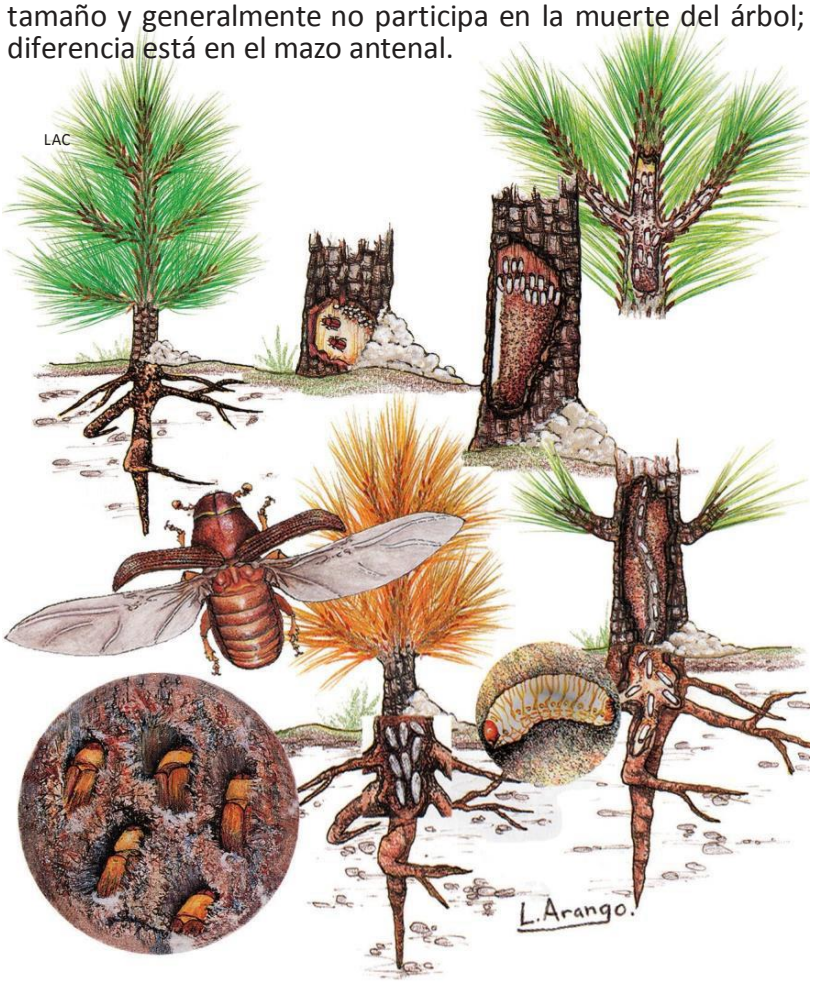


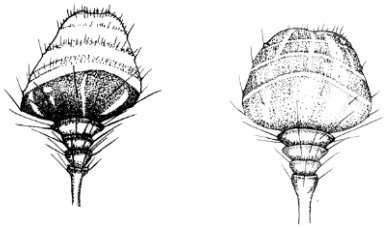
Los adultos infestan arboles verdes; el macho sigue a la hembra y penetra a traves del grumo de resina que el arbol produce como defensa ante el ataque de las hembras. En la zona del floema, esta oviposita a cada lado de la galerfa que va formando y cuando los huevecillos eclosionan, las larvas hacen galerfas individuales a partir de la galerfa materna; solo graban ligeramente al cambium, se desarrollan en el floema y pupan en la corteza externa. El color del follaje de los arboles atacados está asociado a los estados de desarrollo del insecta. Puede haber de 3 a 5 generaciones por afio con los estados de desarrollo sobrepuestos.

¿Cuáles son las plagas primarias en Chihuahua? (Continua...)

Para pinos pequeños, menores a 3 m de altura y máximo 10 cm de diamétro:
Dendroctonus rhizophagus+

Este descortezador es una plaga primaria, sólo mata árboles pequeños, el adulto es de color rojo, mide hasta 9 mm de largo. Se parece a *D. valens* un insecto secundario, sólo vive en la base de árboles de gran tamaño y generalmente no participa en la muerte del árbol; aunque ambos son de tamaño similar, la diferencia está en el mazo antenal.





Dendroctonus rhizophagus, a la izquierda, tiene oscuro el primer segmento de la clava. En *D. valens,* a la derecha, los segmentos son iguales.

El de la izquierda es plaga primaria: *Dendroctonus rhizophagus.*

El de la derecha es plaga secundaria*: Dendroctonus valens*

En el verano, se detecta acumulación de resina en la base de árboles pequeños como respuesta del ataque de adultos. La hembra hace una galería grande al rededor del árbol, ovipositando en la parte superior. Las larvas hacen una galería común subiendo por tronco y ramas; en el otoño descienden a las raíces para invernar. En la primavera, las larvas regresan al cuello de la raíz para pupar. Desde el final de la primavera hasta mediados del verano, los preimagos están presentes, a partir de la segunda quincena de junio emergen como adultos y atacan nuevos arbolitos.

Para pinabete o pseudotsuga,
Pseudotsuga menziesii* var. *glauca:

Dendroctonus pseudotsugae
subesp. barragani.

¿Cuáles son las plagas primarias en Chihuahua? (Continua...)

En *Pinus* spp.

***Ips* con:** *Ips pini, I. lecontei e I. confusus.*

J W

J W

Ips pini

LA

LA

LA

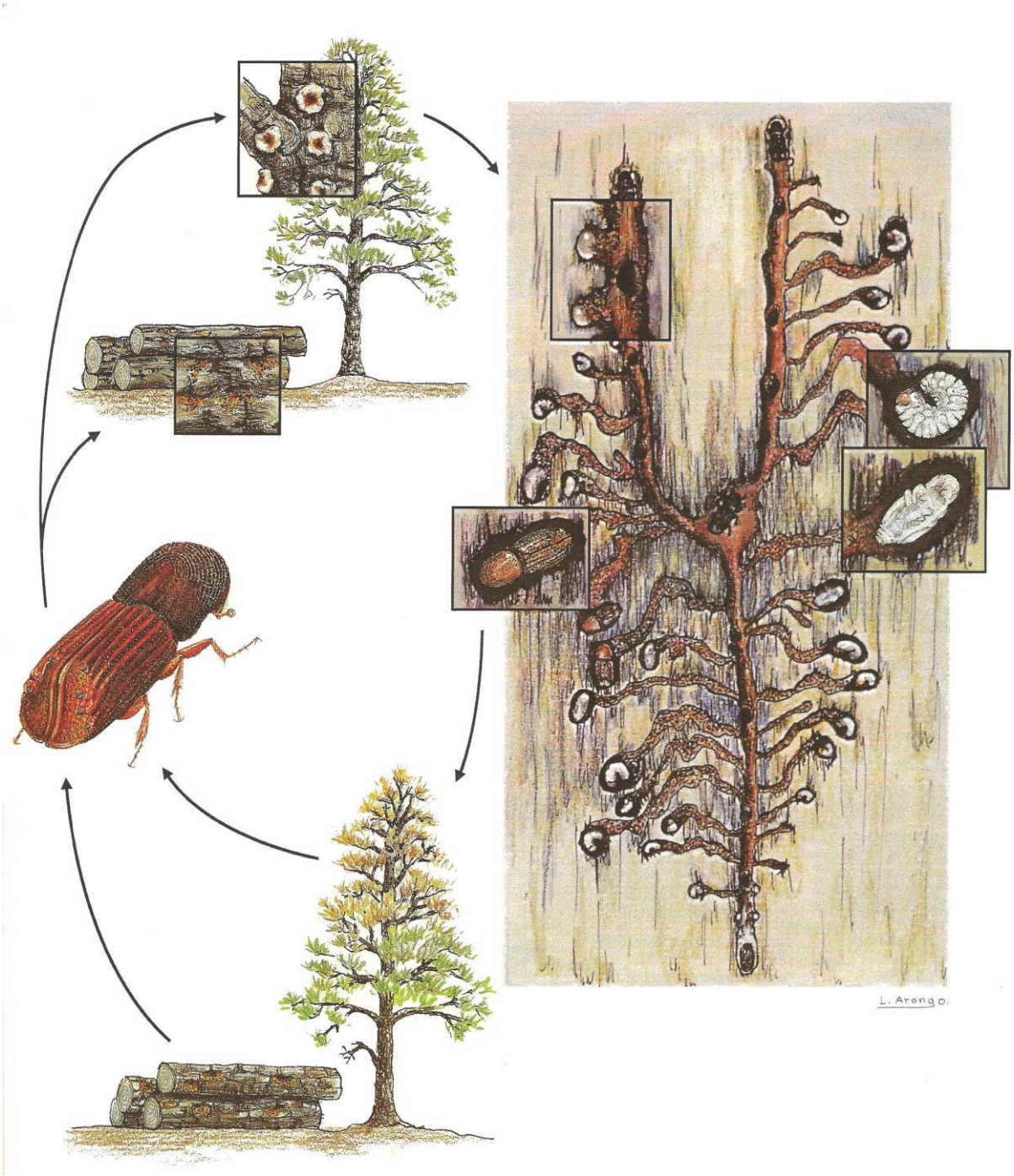
Ips lecontei

L

LA

LA

Ips confusus



Ciclo biológico de *Ips pini.* Como ejemplo de la forma en que atacan las especies primarias de Ips. Los adultos infestan trocería o árboles debilitados causando su muerte descendente. En el tronco se forman pequeños grumos de resina en los sitios de ataque. En el floema y cambium se forman las galerías de los padres. El macho permanece en la cámara nupcial y cada hembra construye un brazo de galería formando a los lados los nichos donde colocan sus huevecillos. Al nacer las larvas hacen sus galerías individuales hasta formar su pupa, siempre entre el floema y el cambium.

INSECTOS SECUNDARIOS Y ASOCIADOS A DESCORTEZADORES

¿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. parallelocollis y *D. valens.*

CT
Dendroctonus approximatus

Para Ips y relacionados se tiene a:

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

FL
D. parallelocollis

D. valens

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

CT
Ataque de *Ips*

FL
pseudips mexicanus

CT
Ips integer

FL
I. bonanseai

FL
I calligraphus

Para otros descortezadores:

Hylastes, Hylurgops y *Pityophthorus*

FL
Galería de *Pityophthorus*

CT
Hylurgops e Hylastes

Barrenadores, insectos secundarios

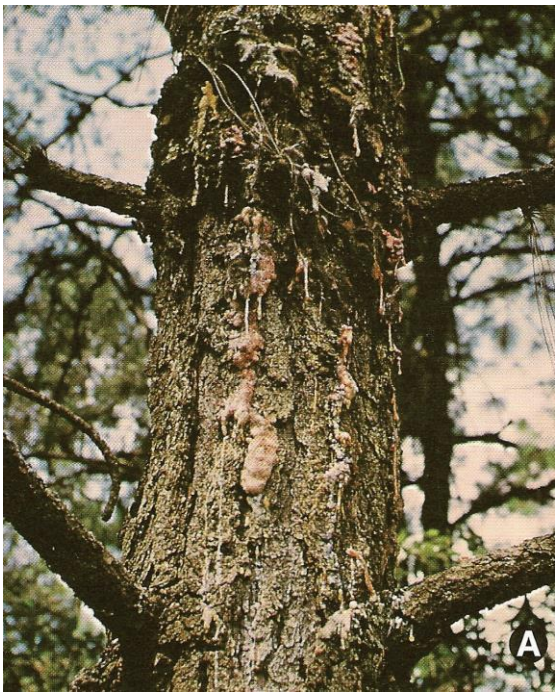
La mariposa resinera, barrenador *Synanthedon cardinalis,*

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.

CT

Synanthedon cardinalis

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



CT

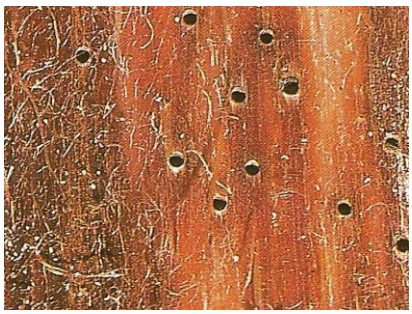
CT

Árbol con grumos de la mariposa resinera, 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


CT

Gnathotrichus y sus orificios de entrada-salida

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 caraterística de no estar involucradas en la muerte de los árboles.

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

QB

SS

Larvas de buprestidos, son gusanos cabezones, se alimentan de floema y madera. Larvas de cerambicidos, nixticuiles, también barrenan floema y corteza.

SS

QB

Se pueden comparar galerías de insectos descortezadores del género *Dendroctonus* y de los nixticuiles estas últimas son de mayor tamaño.

¿Cuáles son los enemigos naturales?

Son más de 60 especies conviviendo en las galerías, los principales son insectos, ácaros y hongos.

Los insectos depredadores de mayor importancia son los trogositidos, principalmente del género *Temnoscheila*, los adultos son fáciles de identificar por su cuerpo largo, aplanado y oscuro con brillos metálicos iridiscentes azules o verdes; las larvas son grandes de color blanquecino, para alimentarse se mueven entre las galerías de las larvas y adultos de *Dendroctonus* o *Ips*, depredando un alto porcentaje de la población.

BR

SS

Adulto y larva de *Temnoscheila*, 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.

Los cleridos son coleópteros de gran importancia como depredadores de larvas y adultos de *Dendroctonus* e *Ips*. Los adultos del género *Enoclerus,* tienen la capacidad de detectar los nuevos árboles infestados por los descortezadores primarios y llegar al mismo tiempo que los insectos atacantes, para depredarlos antes de que entren al árbol. Los adultos son ágiles, de color críptico con la corteza, hasta 1 cm de largo, su forma recuerda la de una araña. Las larvas son de color rojizo, guinda o rosáceo, alargadas, de mayor tamaño que sus presas.

SS

SS

Adulto y Larva de *Enoclerus*, principal depredador de *Dendroctonus* e *Ips*.

Una sola larva madura de cualquiera de Temnoscheila o de Enoclerus consume más de 200 larvas de descortezadores, son muy importantes en el manejo de la plaga y se deben cuidar durante el saneamiento.

Otros depredadores de menor importancia son los falsos cleridos del género Elacatis (Othnidae); los adultos y larvas de *Corticeus* (Tenebrionidae); las larvas de la mosca Medetera y las larvas y adultos de escarabajos de las familias Staphilinidae e Histeridae; otras son larvas de insectos parasitoides como las de Coeloides.

QF

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

BR

Adulto de coleóptero estafilinido, vive en las galerías de los descortezadores, se alimenta de varios organismos, pero sus hábitos generalistas no permiten considerarlo como depredador de importancia.

¿Cuáles son los hongos entomopatógenos?

El hongo Beauveria bassiana es un hongo que infecta a insectos adultos y en pocos días mueren.

El hongo coloniza naturalmente los árboles infestados, es posible que las esporas puedan viajar sobre el cuerpo de los insectos, tanto de descortezadores, como de otros asociados. Para que *Beauveria bassiana* se desarrolle, es necesario un ambiente húmedo, como el que se encuentra bajo la corteza. En Chihuahua fue el agente de mayor importancia en la mortalidad de las poblaciones invernantes de *Ips lecontei*.

Este hongo debe ser estudiado con más detalle para determinar su utilización como agente de control biológico.

QF

Ips infectado por *Beauveria bassiana*, con conidios en etapa de liberación.

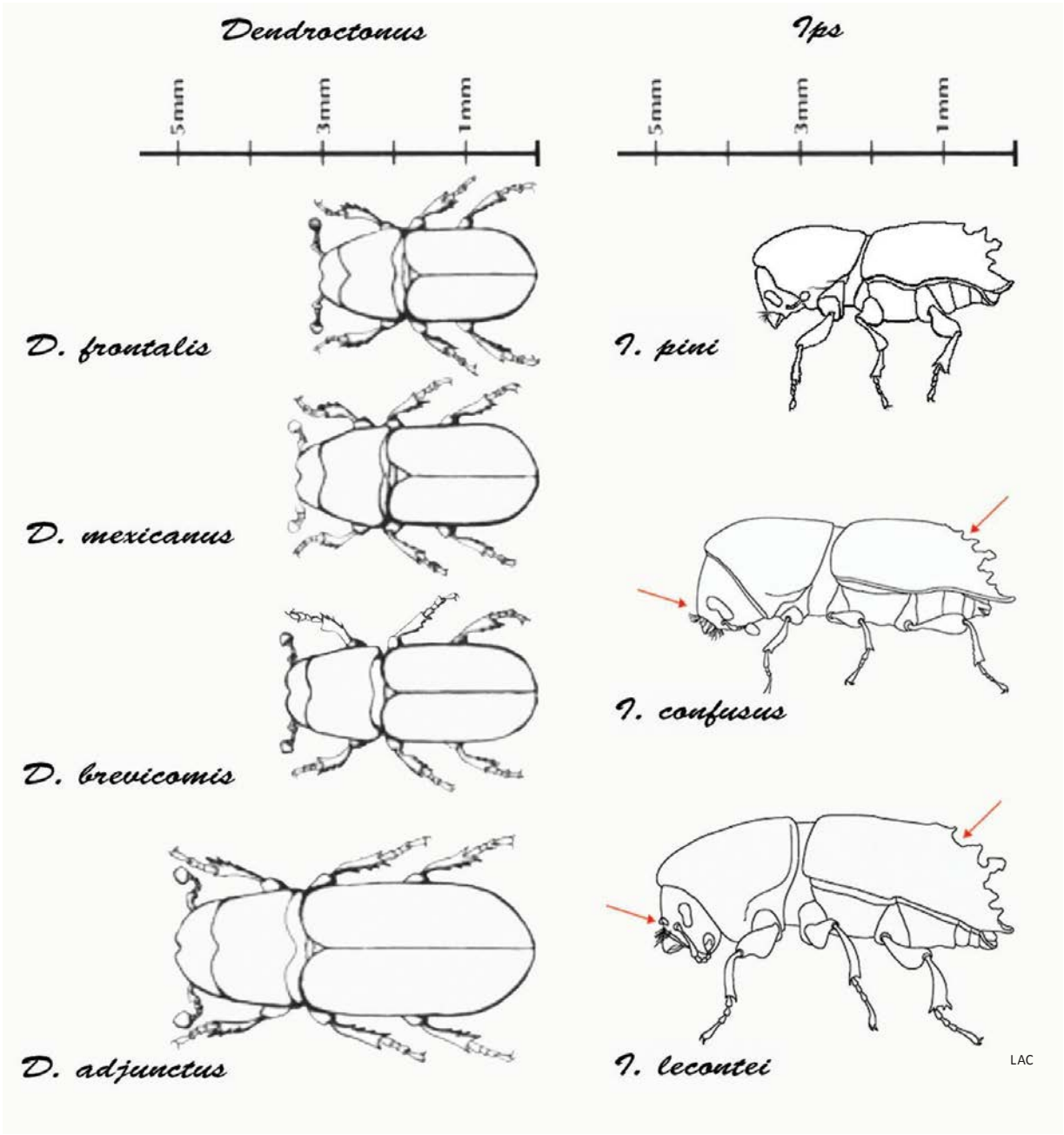
QF

Corteza con adultos de *Ips lecontei*, note los adultos que fueron infectados por el hongo entomopatógeno *B. bassiana*, se observan de color blanco.

¿A quién dirigir el saneamiento de pinos infestados?

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

Es importante que la brigada pueda identificar plenamente las plagas primarias para hacer un buen saneamiento.



PROTOCOLO DE SANEAMIENTO

Derribo y preparación de árboles infestados

QB

Larvas de *Dendroctonus rhizophagus* infestando raíz.

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 preguntas:

1. ¿Qué árboles se deben seleccionar para marcar, derribar y sanear? Para el saneamiento sólo 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.

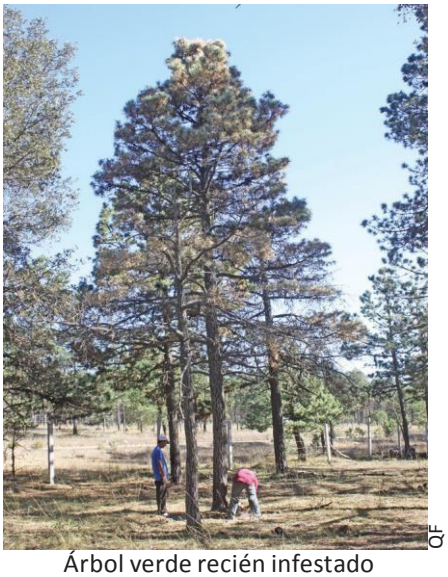
2. ¿De qué color debe ser el follaje de los árboles actualmente infestados para ser marcados?

QB

Diferentes grados de infestación por *Ips lecontei*

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.

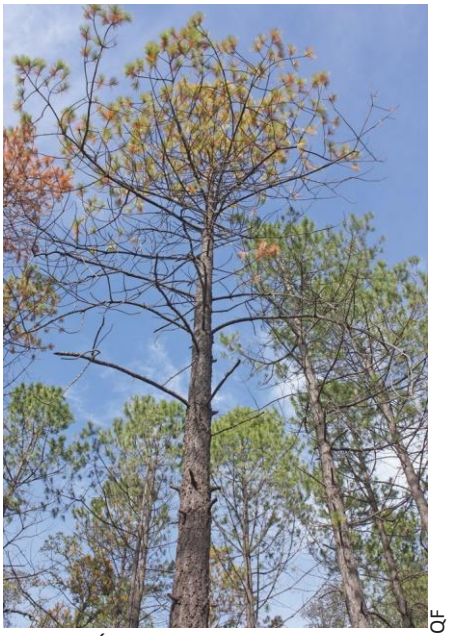

QF
Árbol verde recién infestado

QF
Árbol verde con *Ips* en invernación

QF
Árbol verde rojizo

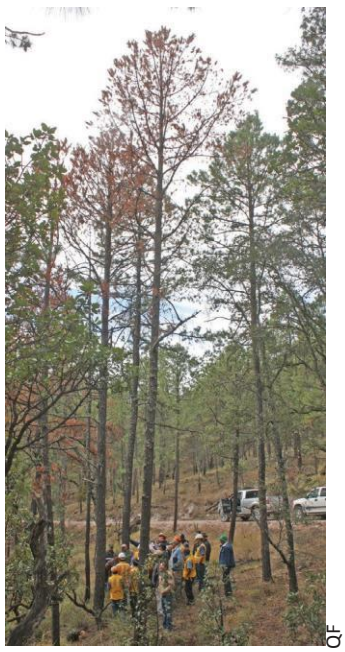
QF
Árbol verde amarillo

QF
Árbol amarillo


QF
Árbol verde alimonado

QF
Árbol rojo y seco

QF
Árbol rojo


QF
Árbol café rojizo

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

Sólo se deben derribar árboles con más de 10 grumos, ya que derribar un árbol que sólo tenga de 1 a 10 grumos recientes es una decisión no apropiada para el saneamiento, ya que apenas está siendo identificado por los insectos que están en el aire; el derribarlo sólo 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.

QB

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.

CT

QB

QB

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.

CT

Árboles con follaje café gris.

Técnicas de derribo

5. ¿Cuándo 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.

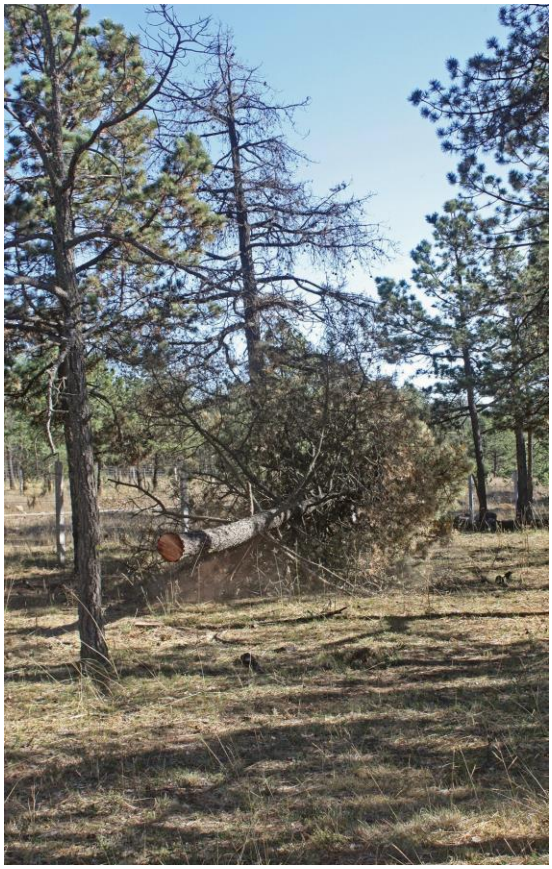
QF

Direccionar la caída con cuñas

6. ¿Cómo derribar cuándo sólo hay uno o pocos árboles plagados que no forman manchón?

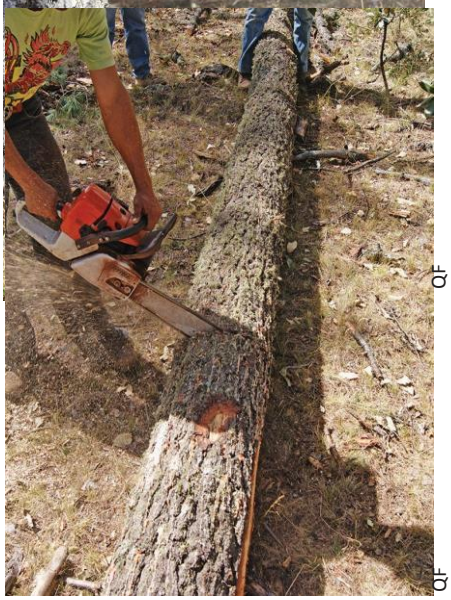
El derribo de un árbol se justifica porque indica el inicio de una nueva infestación; se hace conforme lo pidan la inclinación o el peso de las ramas, es importante direccionar hacia el lugar más abierto y trabajar el descortezado y la preparación de ramas.

QF


QF

Derribo de árboles infestados

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



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

Plaguicidas, uso y cuidados en su aplicación

Sobre la aplicación de insecticidas

QB

8. ¿Qué plaguicidas puedo usar?

Sólo aquellos que estén autorizados por la Secretaría de Salud, a través de la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS) y la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y uso de Plaguicidas y Sustancias Toxicas (CICOPLAFEST). Hasta la fecha se pueden usar los formulados con deltametrina y bifentrina. En el cuadro se enlistan 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.

9. ¿Cómo 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 siguiente cuadro. 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.

Insecticidas autorizados y dosis a emplear en el combate de

Insectos descortezadores de pino.

DOSIS para 10 litros de agua			
	PRODUCTO **Nombre técnico**	**INGREDIENTE ACTIVO (gramos)**	**TOXICIDAD**
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

QF
Acopio de envases usados

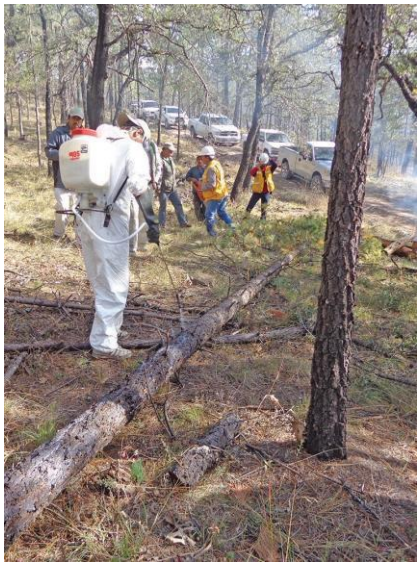
10. ¿Qué le debo hacer a mis envases?

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, ahí se pueden incinerar.

11. ¿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, mascarilla y visera transparente, debe portar guantes para evitar contacto con la piel de sus manos.


QF

12. ¿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.

13. ¿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.

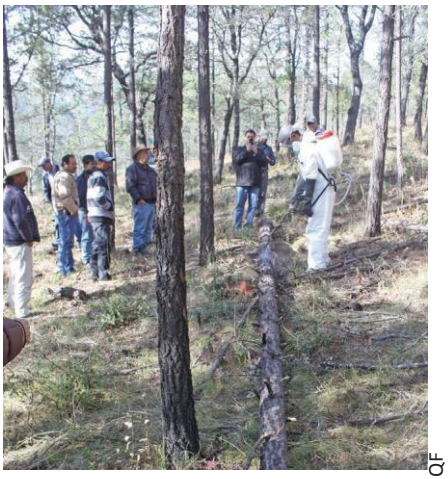
QF

Aplicación de insecticida al tronco antes de descortezar.

QF

En las fotos se muestra un ejemplo de traje y equipo adecuado para la aplicación de insecticidas.

Sobre descortezado de trocería y aplicación de insecticidas


QF

14. ¿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.

QF

15. ¿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. Sólo 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 será menor; en cambio, es efectivo contra los insectos que salen y caminan sobre la corteza asperjada.

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

QF

QF

16. ¿Qué pasa cuando la troza se descorteza 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.

CT

CT

Adultos invernantes de *Ips lecontei*, al descortezar los adultos pueden quedar en el suelo adyacente o sobre la madera del tronco.

CT

QF

Aplicación de insecticidas en trocería descortezada

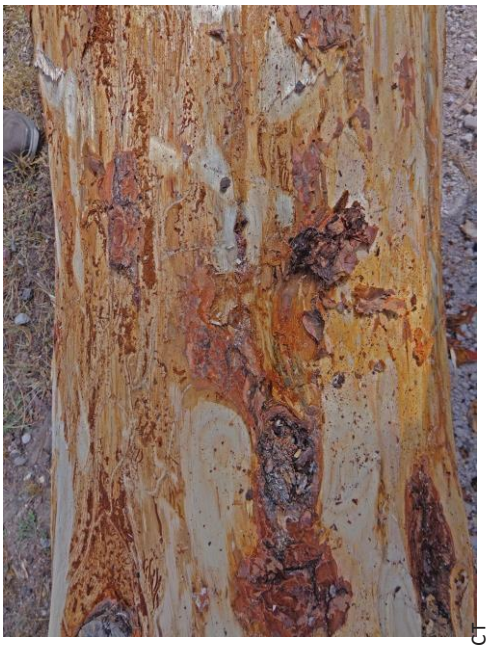
17. ¿Entonces para combatir las infestaciones de insectos primarios de los géneros *Dendroctonus* e *Ips*, vale la pena aplicar insecticidas?

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.**

Se recomienda transportar la corteza infestada con adultos invernantes, siempre con tratamiento aplicado.



CT

Corteza con adultos de *Ips lecontei,* son invernantes y trocería con galerías de descortezadores.

QB

QF

Tratamiento de ramas y puntas

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

CT

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

La aspersión del insecticida sólo 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.

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

CT

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.

QF

Preparación de ramas y puntas de árboles infestados, para su tratamiento cuando no puede ser quemado inmediatamente.

Uso de fuego

20. ¿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.

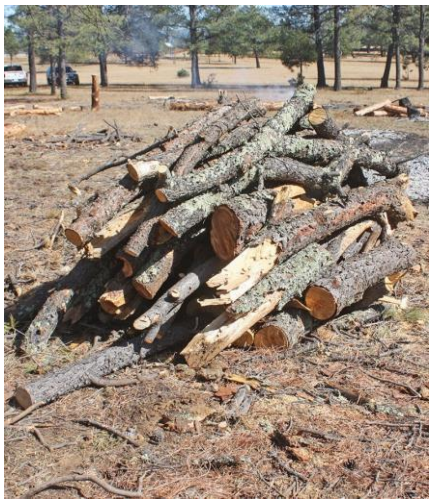
Como este material se va a quemar inmediatamente no se requiere aplicar insecticidas ya que el tiempo que pasa entre el derribo y la quema es tan reducido que imposibilita la emergencia de adultos.

QF

QF

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

QF



QF

Preparación de la pila de quemado

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

No, para matar a los insectos sólo 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

Quemado en franja

CT

HA

Apagado de fuego, para evitar incendios forestales, se hace luego que el calor mató a las poblaciones de descortezadores que estuvieron dentro de las ramas y en la corteza.

22. ¿Por qué no es conveniente preparar la pila de material a quemar, en una ladera?

Al quemar en ladera, o en una pendiente como en la foto, 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.

QF

23. ¿El material chamuscado, puede ser utilizado?

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

La 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 sólo para matar los insectos y luego apagar el fuego.

QF

QF

Astilladora y descortezadora

24. ¿Se puede hacer control de descortezadores con equipos de combustión interna?

Sí, es posible combatir este tipo de insectos con astilladoras (Chippers) o descortezadora acoplada a motosierra (Log-Wizard).

Como referencia se describen las pruebas realizadas con los dos tipos de equipo y su resultado.

QF

QF

Astilladora

En el estado de Chihuahua se probó una astilladora, motor de diésel, con un alimentador de 12” que permite procesar trocería hasta 25 cm de diámetro. En sitios con buena accesibilidad se astillaron puntas y ramas infestadas por los descortezadores.

Para evaluar la efectividad del tratamiento, se contó el número de insectos vivos después del astillado y se comparó con los insectos vivos extraídos de trocería sin astillar; los resultados indicaron un control superior al 99 %, en el cuadro se muestran los valores alcanzados.

Comparación de supervivencia de insectos descortezadores entre el material astillado y el testigo.
(Astilladora marca Wood Chuck 17)

Grupo	N (Unidad muestral de 20 x 10 cm)	Media de adultos vivos	Error estándar
Testigo	10	20.28	7.62
Astilladora	10	0.01	0.01

CT

Ejemplo de insectos destrozados y desmembrados por el proceso de astillado, sólo se recuperaron escasos individuos.

Las características de la maquinaria probada fueron las especificadas en el manual de operación del equipo: motor diésel 4 cilindros marca Perkins, con una alimentador de 12” (30.48 cm), con una gama de operación desde 800 a 2,500 rpm, un calibre de 99 mm y una carrera de 110 mm, potencia 55.4 kW 60.345 a 74.3 HP, la relación de compresión de 17:1 con una cilindrada de 3.4 L (207.48 pulgadas cúbicas).

Las astillas se pueden comercializar o incorporar al terreno; la astilla comercial aumenta su valor en la medida que contenga menos corteza; para reducir el impacto del astillado de trocería con corteza se utilizaron dos tamices, uno de 1/2“ y otro de 0.2” con un resultado de 53% de astilla comercial, 41% de astilla mediana no comercial y 6 % de corteza molida.

QF

CT

Valores de Porcentajes y valores de material astillado a diferentes tamaños

CATEGORIA	VARIABLE	PUNTA	RAMA	TOTAL GENERAL
Grueso	% Promedio	62%	45%	53%
Medio	% Promedio	34%	47%	41%
Fino	% Promedio	4%	8%	6%

Descortezadora acoplada a motosierra (Log Wizard)

En Chihuahua, para tratar trocería infestada por descortezadores, se probó el implemento llamado Log Wizard que tiene cuchillas de corte horizontal; se acopló a una motosierra con una cilindrada de 72.2 cm3, con una potencia de 3.9 kW o igual a 5.3 HP. El peso del Log Wizard es de 1.41 kg añadido al peso de la motosierra (6.6 Kg) da un aproximado de 8 kg de peso, con una relación potencia peso de 2 kg/Kw.

QF

Este equipo se probó para descortezar trozas infestadas por descortezadores de los géneros *Dendroctonus* e *Ips*. En el material resultante del descortezado se buscaron y contaron los insectos supervivientes y se compararon con el número de insectos extraídos de trocería testigo. Los resultados indicaron un control apropiado, con un impacto mayor al 98.7 % de mortalidad. En el cuadro se muestran los valores encontrados.

Comparación de supervivencia de insectos descortezadores entre material descortezado con el implemento de motosierra Log Wizard y el testigo.

Grupo	N (Unidad muestral de 20 x 10 cm)	Media de adultos vivos	Error estándar
Testigo	5	27.08	6.70
Log wizard	7	0.34	0.09

Descortezadora acoplada a la motosierra, reduce la corteza a fragmentos pequeños y mata los insectos por golpe; es obvio que los fragmentos no tienen valor comercial.

QF

Los ensayos con ambos equipos, permitieron concluir que representan una alternativa para el control de los insectos descortezadores de pino del norte de México; sin embargo se requieren estudios adicionales para las especies que ocurren en el centro de México.

25. ¿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.

CT

Árboles abandonados por descortezadores primarios, generalmente persisten los insectos asociados (no plaga).

26. ¿Qué hacer con los tocones?

Descortezar los tocones o quemarlos no tiene impacto en el control de las plagas primarias y sí afecta significativamente a los enemigos naturales.

Generalmente en árboles mayores de 30 cm de diámetro, 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.

Se sugiere no realizar tratamientos de control en los tocones.

No hacer quema, ni descortezado, ni aplicación de insecticidas.

Ejemplos de tocones a los que no se les debería de dar saneamiento.

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

(JW) Jane Wright.
(Florida Dept, of Agric. and Consumer Services, Bugwood.org)

Diseño, Formación, dibujos e ilustraciones: Leticia Arango Caballero

Alianza MéxicoREDD+
Con la gente por sus bosques

www.alianzamredd.org

AlianzaMREDD

alianzaMREDD

AlianzaMREDD

Esta publicación ha sido posible gracias al generoso apoyo del pueblo estadounidense a través de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID) bajo los términos de su Acuerdo de Cooperación Número AID-523-A-11-00001 (M-REDD+) implementado por el beneficiario principal, The Nature Conservancy, y sus colaboradores, Rainforest Alliance, Woods Hole Research Center y Espacios Naturales y Desarrollo Sustentable, A.C. Los contenidos y opiniones expresadas en este documento pertenecen al autor y no reflejan necesariamente las opiniones de la USAID, el Gobierno de los Estados Unidos de América, TNC o sus colaboradores.

USAID DEL PUEBLO DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA

The Nature Conservancy
Conservando la naturaleza.
Protegiendo la vida.

Rainforest Alliance
Alianza para Bosques

The Woods Hole Research Center

espacios naturales y desarrollo sustentable