



GOBIERNO DE LA
REPÚBLICA DE HONDURAS



INSTITUTO NACIONAL
DE CONSERVACIÓN Y DESARROLLO FORESTAL
ÁREAS PROTEGIDAS Y VIDA SILVESTRE
ICF

NORMA TÉCNICA PARA EL MANEJO DE INSECTOS DESCORTEZADORES DEL PINO

(*Dendroctonus* spp. e *Ips* spp.)



NORMA TÉCNICA PARA EL MANEJO DE INSECTOS DESCORTEZADORES DEL PINO (*Dendroctonus* spp. e *Ips* spp.)

Mario Antonio Martínez Padilla

Ministro Director del Instituto Nacional de Conservación y Desarrollo Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre (ICF)

Ángel Roberto Matute Menocal

Subdirector de Áreas Protegidas y Vida Silvestre (ICF)

Francisco Javier Escalante Ayala

Subdirector de Manejo y Desarrollo Forestal (ICF)

Departamento de Salud y Sanidad Forestal

Karla Johana Mejía Díaz

Coordinación del Proceso de Actualización de la Norma Técnica

Consultores facilitadores del proceso

Ing. Jacinto Vicente Espino

Ing. Ángel Fernando Zepeda

Ing. Ramón Antonio Salgado

Revisión

Dr. Mario Vallejo

Equipo técnico participante en el proceso de construcción y validación de la Norma Técnica

Josué Isaías Moncada

Estela María Mejía

Jennifer Daniela Vallecillo

Pamela Larixa Hernández

Ridoniel Rodríguez

Roxana Yamilet Torres

Egla Betsabé Reyes

Mirian Leticia Méndez

Diana Yahely Pérez

Zeuxis Vladimir Fajardo

Víctor Hugo López

Celso Pavón Mejía

Yensi Damaris Yanez

Kevin David Amaya

Isis Umaña

Daniel Abisaí Flores

Edwin Javier Herrera

Iván Edgardo García Mercado

Ángel Ricardo Prado

Cristel Castro Rodríguez

Rafael Enrique López

Indira Gutiérrez Funes

Gustavo Adolfo Lara Ponce

Suany Portillo

Olga Díaz

Julio César Castellanos

Kerwin Jamil López

Alejandra Valle

German Rodríguez

Pablo Rivera

Julio Hernández



COLPROFORH



CONTENIDO

I.	PRESENTACIÓN DE LA NORMATIVA.....	9
II.	INTRODUCCIÓN.....	11
III.	ANTECEDENTES.....	13
IV.	JUSTIFICACIÓN.....	15
V.	OBJETIVOS.....	16
	5.1 Objetivo General.....	16
	5.2 Objetivos Específicos.....	16
VI.	DEFINICIONES.....	16
VII.	DESCRIPCIÓN DE LAS ESPECIES Y SU SINTOMATOLOGÍA.....	19
	7.1 SINTOMATOLOGÍA Y DIAGNÓSTICO.....	21
	7.2 FASES DE EXPANSIÓN DE UN BROTE INFESTADO POR <i>Dendroctonus frontalis</i>	22
	FASE I.....	22
	FASE II.....	22
	FASE III.....	23
	7.3 FASES DE EXPANSIÓN DE UN FOCO DE INFESTACIÓN PROVOCADO POR <i>Ips</i> spp.....	25
	FASE I.....	27
	FASE II.....	27
	FASE III.....	27
VIII.	CONSIDERACIONES/DISPOSICIONES GENERALES.....	29
	8.1 DETECCIÓN Y LOCALIZACIÓN DE INFESTACIONES PROVOCADAS POR INSECTOS DESCORTEZADORES.....	30
	8.1.1 DETECCIÓN TERRESTRE.....	30
	8.1.2 DETECCIÓN AÉREA.....	31
	8.2 INSPECCIÓN, DELIMITACIÓN Y MARCACIÓN DE INFESTACIONES.....	32
	8.2.1 INSPECCIÓN.....	32
	8.2.2 MARCACIÓN DE BROTES.....	33
	8.2.3 MARCACIÓN DE ÁRBOLES NO INFESTADOS DENTRO DE BROTES.....	33
	8.2.4 MARCACIÓN DE ÁRBOLES DISPERSOS ATACADOS.....	34
	8.3 PRIORIDADES DE CONTROL.....	34
	8.4 ACCIONES DE SUPERVISIÓN Y MONITOREO.....	37

IX.	ACCIONES PREVENTIVAS Y DE CONTROL.....	38
	9.1 SILVICULTURA PREVENTIVA.....	38
	9.2 MÉTODOS DE CONTROL.....	38
	9.2.1 MÉTODOS DE CONTROL DIRECTO.....	39
	9.2.2 MÉTODOS DE CONTROL INDIRECTO.....	48
	9.3 REGULACIONES EN EL CONTROL DE BROTES EN ÁREAS ESPECIALES.....	49
	9.3.1 MICROCUENCAS.....	50
	9.3.2 ÁREAS PROTEGIDAS.....	51
X.	CONSIDERACIONES ESPECIALES PARA EL SALVAMENTO DE LA MADERA PRODUCTO DE ACCIONES DE CONTROL.....	53
XI.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	57
XII.	GLOSARIO DE SIGLAS.....	59
XIII.	ANEXOS.....	61

ÍNDICE FIGURAS

Figura 1. Ciclo de vida de los gorgojos descortezadores del pino (<i>Dendroctonus</i> spp. e <i>Ips</i> spp.).....	17
Figura 2. Diferencias en el declive elitral de los gorgojos descortezadores del pino (<i>Dendroctonus</i> spp. e <i>Ips</i> spp.).....	20
Figura 3. Características de la Fase I: presencia de grumos color blanco que indican que el árbol está siendo atacado por <i>Dendroctonus frontalis</i>	22
Figura 4. Características de la Fase II: descoloramiento del follaje de los árboles de verde amarillento a rojizo y presencia de algunos orificios de salida en la corteza.....	23
Figura 5. Características de la Fase III: desprendimiento de la corteza del tronco del árbol (árbol totalmente muerto).....	23
Figura 6. A: Galerías típicas de <i>Ips calligraphus</i> en forma de “H” vacías de aserrín; B: Galerías de <i>Dendroctonus frontalis</i> en forma de “S” llenas de aserrín.....	25
Figura 7. Acumulaciones de aserrín en trozas tumbadas de pino, son síntomas del ataque de <i>Ips</i> spp.....	26
Figura 8. Ataque por <i>Ips</i> spp. en bosque joven y maduro.....	26
Figura 9. Fases de ataque en árboles infestados por gorgojos del género <i>Ips</i> spp. Fase I (grumos frescos), Fase II (grumos secos y galerías bajo la corteza) Y Fase III (orificios de salida).....	27
Figura 10. Herramientas para el descortezado (A. Herramientas manuales, B. Herramientas mecanizadas adaptadas a motosierra).....	40
Figura 11. Descripción del método de control cortar y dejar (izquierda) y ejecución del seccionado de los árboles tratados (derecha).....	41
Figura 12. Acciones previas al aprovechamiento resultado de la ejecución de actividades de control (Método Cortar y Aprovechar).....	42
Figura 13. Aplicación de control químico en trozas de árboles infestados por gorgojos del pino, usando el equipo de protección adecuado.....	44
Figura 14. Aplicación del método Cortar, Apilar y Quemar.....	45
Figura 15. <i>Enoclerus</i> spp. (izquierda) y <i>Temnochila</i> spp. (derecha), dos depredadores del gorgojo descortezador que, dependiendo de su población, pueden realizar el control natural.....	48

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Síntomas asociados con las diferentes fases de la infestación del árbol por <i>Dendroctonus frontalis</i>	24
Tabla 2. Síntomas asociados con las diferentes fases de la infestación del árbol por <i>Ips</i> spp.....	28
Tabla 3. Matriz para la definición de prioridad de control de ataques de gorgojo descortezador del pino (<i>Dendroctonus</i> spp. e <i>Ips</i> spp.).....	35
Tabla 4. Matriz para determinar los métodos de control primario por agente causal y ubicación (dentro o fuera de Áreas Bajo Régimen Especial de Manejo).....	52

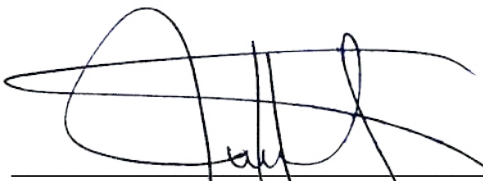
I. PRESENTACIÓN DE LA NORMATIVA

El Instituto Nacional de Conservación y Desarrollo Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre (ICF), en cumplimiento de las atribuciones que le confiere la Ley Forestal (Decreto 98-2007), respecto a aprobar los diferentes instrumentos técnico-legales para realizar la gestión del sector forestal, especialmente lo referente a la prevención, monitoreo y control de plagas forestales con el fin de salvaguardar el ecosistema bosque pinar, que en los últimos años ha sufrido grandes daños causados por insectos descortezadores principalmente *Dendroctonus* spp. y en menor escala por *Ips* spp., cuya reproducción se ha visto favorecida por el cambio climático; ha elaborado el documento de **“Norma Técnica para el Manejo de Insectos Descortezadores del Pino”** para lo cual ha contado con la participación del Colegio de Profesionales Forestales de Honduras (COLPROFORH) y profesionales forestales independientes y del ICF.

Desde la perspectiva de sustentabilidad un ecosistema forestal es saludable, sustentable y maduro, cuando éste mantiene una estabilidad de la relación entre estructura y tamaño, por medio del balance entre su crecimiento y su mortalidad (Manion y Griffith, 2001 et al., Teal y Costello 2011) citado por Macias – Samano, 2018. La sanidad forestal tiene que ver con el impacto económico que provocan los agentes dañinos a las inversiones hechas por el hombre, con el propósito de obtener materiales y recursos de utilidad para la sociedad; por lo tanto, es de suma importancia contar con los instrumentos normativos que orienten hacia la prevención y/o combate de las infestaciones que se presentan en el bosque de pino. Incorporando en la planificación a mediano y largo plazo las dos perspectivas económica y ecológica, para lo cual se demanda del conocimiento actualizado técnico y científico.

La protección del bosque es responsabilidad directa del propietario, para lo cual debe conjuntar esfuerzos con el ICF y otros actores del sector forestal como los gobiernos locales y organizaciones de base comunitaria, y también debe contar con los servicios técnicos de un profesional forestal, quien dentro de sus atribuciones tiene la obligación de coordinar las labores de detección, monitoreo y control de infestaciones causadas por insectos descortezadores, para lo cual es imperativo contar con una guía que le indique los métodos de control a aplicar para hacer un manejo adecuado de estas infestaciones.

Este documento de norma técnica es una herramienta que se pone a disposición para técnicos forestales, propietarios de bosque, instituciones y otros organismos relacionados, mismo que servirá para que el ICF y los demás involucrados en la protección del bosque puedan realizar las labores de prevención, monitoreo y control de insectos descortezadores del pino con eficacia y responsabilidad, y de esta manera lograr el manejo adecuado de las poblaciones de estos insectos con el fin de mantener la salud y sanidad del bosque pinar.



Ing. Mario Antonio Martínez Padilla
Ministro Director del Instituto Nacional
de Conservación y Desarrollo Forestal,
Áreas Protegidas y Vida Silvestre

II. INTRODUCCIÓN

Los bosques de pino constituyen uno de los recursos forestales más importantes con que cuenta Honduras, por su abundancia, utilidades y beneficios que prestan, y que de acuerdo a la información proporcionada por el Segundo Mapa de Cobertura Forestal y Uso de la Tierra 2018 elaborado para Honduras, el 56.01 % del territorio nacional está cubierto de bosque, del cual 1,947,558.51 ha (17.31 %) corresponde a bosque de conífera (ICF, 2019); estos bosques por mucho tiempo han estado sometidos a amenazas de diversos agentes como ser huracanes, sequías, incendios forestales, agricultura, ganadería, tala ilegal y plagas y enfermedades forestales, por lo que es imprescindible someterlos a un verdadero manejo forestal sostenible asegurando su protección, conservación y aprovechamiento racional y sostenible.

En Honduras los insectos descortezadores tienen una historia marcada y directa en el desarrollo forestal del país, en los últimos 50 años los ataques de gorgojos del pino del género *Dendroctonus* se han presentado de forma cíclica, siendo el *Dendroctonus frontalis* el de mayor importancia por su afectación en los ataques al bosque de pino, afectando principalmente las especies *Pinus oocarpa*, *Pinus caribaea* y en menor escala *Pinus maximinoi*.

Con la pérdida de la cobertura vegetal se agudiza el riesgo del cambio de uso del suelo para otros fines (cultivos agrícolas, cafcultura, ganadería, asentamientos humanos, entre otros); el deterioro de las fuentes abastecedoras de agua a las comunidades para diferentes usos, la pérdida de la biodiversidad, modificación de las condiciones atmosféricas, más el riesgo de quedar en las áreas afectadas, toneladas de biomasa seca que se convierte en una potencial fuente de combustible para los incendios forestales en la temporada de verano (FAO, 2009).

Es por esas cuantiosas pérdidas económicas, el incalculable daño al bosque de pino, a la población en general y generaciones futuras, que es fundamental un manejo sostenible del bosque acompañado de una norma técnica encaminada a prevenir y controlar de manera oportuna la incidencia de brotes provocados por estos insectos descortezadores, de manera que los impactos que puedan ocasionar sean menores o se puedan prevenir a tiempo.

Por lo anterior, el Instituto Nacional de Conservación y Desarrollo Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre (ICF) responsable de implementar la política nacional de conservación y desarrollo forestal, áreas protegidas y vida silvestre y que de acuerdo a la Ley Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre (LFAPVS) le corresponden las funciones normativas, reguladoras, coordinadoras, supervisoras y facilitadoras de las actividades de manejo, conservación, transformación y comercialización; así como, la administración, desarrollo, recreación, investigación y educación en áreas protegidas y la funciones específicas de prevención, vigilancia, localización, combate de incendios y control de plagas y enfermedades que pudieran afectar a los recursos forestales; presenta el documento de “**Norma Técnica para el Manejo de Insectos Descortezadores del Pino**” (*Dendroctonus* spp. e *Ips* spp.)” para que la problemática de infestaciones en los bosques de coníferas sea tratada adecuadamente, mediante la ejecución oportuna y eficaz de las actividades de prevención, vigilancia, detección, localización, monitoreo, evaluación y control de brotes causados por gorgojos del pino (*Dendroctonus* spp. e *Ips* spp.) en todos los bosques de coníferas de Honduras.

III. ANTECEDENTES

Los gorgojos del pino (escarabajos descortezadores) de los géneros *Dendroctonus* e *Ips*, son los insectos de mayor importancia económica en los bosques de coníferas, debido a las pérdidas económicas que provocan, y se extienden desde Canadá y los Estados Unidos hasta Nicaragua. De las varias especies que se encuentran en Centroamérica, la especie *Dendroctonus frontalis* es una de las más dañinas (Billings, 2014).

De acuerdo a lo establecido en el nuevo Mapa Forestal de Honduras presentado por el ICF en el 2019, los bosques de coníferas representan el 17 % del territorio nacional, mismos que están constituidos por siete especies de pino, pero la mayor parte se concentra en la especie "*Pinus oocarpa*", los que se encuentran en diferentes estados de desarrollo o estratos, como ser bosques jóvenes, bosques maduros, bosques bajo regeneración natural etc. y permanecen en una amenaza constante, por los ataques de los gorgojos del pino, los que en algunos periodos cíclicos aumentan de niveles bajos o endémicos a explosiones epidémicas, que afectan negativamente los árboles por ende el bosque y consecuentemente el ecosistema en general al poner en peligro grandes áreas de bosque pinar.

El *Dendroctonus frontalis* conocido comúnmente como gorgojo del pino, es un insecto que pertenece a la orden Coleóptera, familia *Curculionidae*, subfamilia *Scolytinae*, y se caracteriza por ser la principal plaga de los pinares de Honduras, por sus fuertes infestaciones en forma cíclica, que ha causado severos daños, con enormes pérdidas del recurso que afectan tanto ambiental, social, como económicamente al país (Billings, 2014).

Existen otras especies de *Dendroctonus* que en alguna oportunidad han afectado escasamente los bosques de pinar de Honduras, pero que no son tan agresivos en sus ataques y daños, como lo son el *Dendroctonus approximatus*, *Dendroctonus valens* y *Dendroctonus mesoamericanus*; y podría decirse que no representan una gran amenaza a los bosques.

Otro insecto descortezador que afecta los bosques de pinos de Honduras es el *Ips* spp. considerado como un agente secundario por la forma individual de sus daños, generalmente siempre está asociado con los *Dendroctonus*; por lo general habitan en árboles muertos, moribundos o debilitados, incluyendo árboles caídos, troncos cortados, y los restos de la tala de árboles, en Honduras se han identificado brotes de *Ips* los cuales han atacado árboles en pie principalmente durante períodos de estrés, como sequía, daños por rayos o por la actividad humana (incendios forestales).

Según White (1984), Mattson y Haack (1987) y Larson (1989), entre los factores que predisponen el ataque de los gorgojos descortezadores se destacan:

- **Factores externos:** sequías prolongadas (baja precipitación), incendios forestales, daños mecánicos, eventos meteorológicos, deslizamientos, cambios en la temperatura, radiación solar, velocidad del viento.
- **Factores internos (del rodal):** la densidad del rodal, la composición de especies, la edad y/o tamaño del arbolado, enfermedades, densidad del follaje.
- **Factores asociados con el sitio de crecimiento:** altitud, exposición, pendiente, proximidad a caminos de transporte de productos forestales.

El último episodio de plaga registrado en Honduras durante el periodo de 2014 al 2017, y que de acuerdo a información del ICF afectó 511,504 hectáreas de bosque de pino, ocasionó daños ecológicos, económicos y sociales. Uno de los impactos más importantes del ataque del gorgojo descortezador del pino, es sobre los bosques en las áreas denominadas zonas productoras de agua. Este quizá sea el impacto más significativo y alarmante, ya que afecta a los seres humanos íntimamente ligados al derecho a la vida misma, como lo es el derecho al agua en cantidad y calidad, tanto de las y los pobladores que habitan en los bosques o cerca de los bosques afectados, como de los habitantes de zonas más retiradas, es decir a toda la población.

Otro de los impactos más notorios desde el punto de vista ambiental con el ataque del gorgojo del pino, es el riesgo por cambio de uso del suelo para diversos fines en las áreas de bosques de pino afectadas, por ende, no se logre la restauración del bosque original.

La incidencia de ataques de *Dendroctonus* spp. e *Ips* spp. aún persiste en algunos bosques del país, se detectan pequeños brotes endémicos en sitios públicos y privados, los cuales son controlados actualmente por el ICF a través de ONG's, COLPROFORH y otras organizaciones del sector forestal, sin embargo, a nivel institucional el ICF continúa efectuando diferentes labores con gobiernos de países amigos a fin de generar herramientas que apoyen las acciones de monitoreo y evaluación y de esta manera brindar una mejor asistencia técnica de apoyo en el campo en los procesos de detección temprana y control oportuno de los brotes del gorgojo del pino.

Con el último episodio de plaga registrado en Honduras (2014-2017), se generó una serie de acciones de control desarrolladas por los diferentes actores del Sector Forestal mismos que fueron apoyados por el Estado a través del Sr. Presidente de la República, quien, en Consejos de Ministros, promovió tres importantes decretos de emergencia:

- **Decreto ejecutivo No. PCM-009-2015**, declarando la emergencia forestal y zonas de riesgo y peligro en los departamentos de Olancho, Yoro, Santa Bárbara, Intibucá, Comayagua, La Paz, El Paraíso y Francisco Morazán por la plaga del gorgojo del pino.
- **Decreto ejecutivo PCM-051-2015**, declarando la emergencia forestal a nivel nacional por la plaga del gorgojo del pino. Este Decreto establece líneas de acción para controlar el gorgojo del pino, entre ellas: la creación del comité interinstitucional para el control de la plaga de gorgojo del pino, que monitoreará la ejecución del plan de acción elaborado por el Instituto de Conservación Forestal (ICF); las actividades técnicas de planificación, control y administración, a cargo del Instituto de Conservación Forestal (ICF) que dispondrá de los productos y sub productos de las actividades de control y saneamiento de los bosques nacionales, y asegurará la ejecución del plan de acción; la prohibición al Instituto Nacional Agrario (INA) e Instituto de la Propiedad (IP), de emitir títulos de propiedad o registrar los mismos en áreas nacionales afectadas, controladas, recuperadas o en restauración antes, durante o después del control de la plaga del gorgojo del pino y la Instrucción al SINFOR para que proceda a realizar estudios de investigación en las zonas afectadas.
- **Decreto ejecutivo PCM-003-2016**, declarando la emergencia nacional para la extracción, uso y aprovechamiento de productos y subproductos forestales resultantes de la aplicación del Decreto

Ejecutivo PCM 051-2015, publicado en el diario oficial “La Gaceta” el 12 de agosto del 2015, con el propósito de fortalecer las acciones de control de la plaga del gorgojo del pino y disminuir el riesgo de propagación de incendios forestales.

En atención a lo anterior el Instituto de Conservación Forestal (ICF), ha emitido acuerdos, resoluciones y circulares, encaminadas a dar respuesta a la problemática de plagas en el país. Mismas que están orientadas a prevenir y mitigar los daños ocasionados por los insectos descortezadores del pino tanto económicos, sociales como ambientales al igual que la restauración de las áreas afectadas.

Es así que surge la necesidad de establecer la “**Norma Técnica para el Manejo de Insectos Descortezadores del Pino**” para que la problemática de plagas forestales en los bosques de coníferas sea tratada adecuadamente, mediante la ejecución oportuna de las actividades de, prevención, detección, localización, evaluación, control, vigilancia y monitoreo de brotes causados por insectos “Gorgojos del Pino” (*Dendroctonus* spp. e *Ips* spp.) en todos los bosques de coníferas de Honduras y facilitar así el involucramiento y participación activa de todos los actores del Sector Forestal.

IV. JUSTIFICACIÓN

El recurso forestal de nuestro país es dinámico y autosustentable, del cual, la población que vive dentro y fuera de él, obtiene bienes y servicios ecosistémicos valiosos que contribuyen y sustentan su calidad de vida. Debido a su importancia, el manejo adecuado, protección y sostenibilidad de este recurso debe ser una prioridad no solo del Gobierno, sino de toda la población en general y es por ello que el decreto 98-2007 (Ley Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre) crea el ICF como ente rector del Sector Forestal y garante de la sostenibilidad del mismo, y le confiere la responsabilidad de regular el uso, manejo y protección de todos los recursos forestales, los cuales cubren un 56% del territorio nacional, siendo los de mayor distribución el bosque latifoliado seguido por el bosque de pino.

El bosque pinar, es uno de los ecosistemas más adaptables y variado de nuestro territorio, encontrándose siete especies del género *Pinus* desde el nivel del mar hasta los 2,800 m. A pesar de su variada distribución geográfica, el bosque pinar sufre presiones y amenazas antropogénicas y naturales que atentan contra su sostenibilidad, por lo que es necesario establecer los mecanismos y acciones que aseguren su perpetuidad y conservación. Entre las amenazas antropogénicas está la tala ilegal, el aprovechamiento irracional y los incendios forestales, que en muchos casos producen un proceso de decrecimiento tanto de la cobertura como de la calidad del bosque remanente que conllevan generalmente al cambio de uso para otras actividades productivas.

Otro de los efectos de la degradación del bosque de pino y disminución en la calidad de los individuos, es la incidencia de plagas y enfermedades forestales, que en el caso del bosque pinar, una de las más recurrentes y que ha ocasionado mayores daños desde los años 1960, es la plaga del gorgojo descortezador del pino, el cual afecta generalmente árboles enfermos o suprimidos como parte de su papel en la renovación ecosistémica del pino, pero que al encontrar las condiciones ideales se desarrolla en brotes que pueden afectar una gran cantidad de bosque, como ocurrió recientemente en los años 2014-2017, periodo en el cual, se vieron afectadas 511,504 hectáreas de bosque pinar que representó una inversión de casi 600 millones de lempiras (\$24 millones) para poder contener el avance desmedido de la plaga y resguardar la mayor cantidad posible de bosque de pino.

La LFAPVS en su Capítulo II establece claramente las principales acciones que se deben realizar para reducir la propagación del gorgojo del pino, desde la prevención, vigilancia e identificación de las áreas de riesgo (responsabilidad del ICF en conjunto con el CONAPROFOR), hasta las actividades de control de los brotes que se presenten en el bosque, cayendo esta responsabilidad directamente sobre el propietario o usufructuario del área boscosa, tenga o no plan de manejo. Asimismo, clasifica como delito la propagación voluntaria o involuntaria de cualquier plaga y enfermedad.

Debido a estas responsabilidades, obligaciones, impactos, pérdidas e inversiones realizadas en los últimos años para mitigar el impacto de la plaga del gorgojo, es necesario el poder contar con las herramientas que permitan disminuir, preferiblemente evitar, la proliferación de las poblaciones del gorgojo del pino; siendo esta Norma, la base técnico-legal para que, a través de acciones de vigilancia, detección e identificación temprana, las poblaciones del gorgojo se mantengan en un estado endémico o manejable evitando la expansión de brotes que puedan iniciar una situación epidémica como la ocurrida recientemente.

V. OBJETIVOS

5.1 OBJETIVO GENERAL:

Definir las bases técnicas para la ejecución de las actividades de prevención, detección, monitoreo, evaluación y control de brotes causados por insectos descortezadores de los géneros *Dendroctonus* spp. e *Ips* spp. en los bosques de coníferas de Honduras.

5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Establecer las pautas a ejecutar en las actividades de detección y monitoreo de infestaciones causadas por *Dendroctonus* spp. e *Ips* spp. en bosques públicos y privados, mediante la aplicación de mecanismos técnicos que permitan observar a tiempo el estado fitosanitario del bosque.
- Planificar y coordinar las medidas pertinentes para el control de las infestaciones detectadas en bosques públicos y privados, en coordinación con otros actores, brindando en lo posible la asistencia técnica necesaria.
- Establecer los lineamientos técnicos y protocolos fitosanitarios para orientación de las instituciones u organizaciones, propietarios y usufructuarios del bosque, involucrados en el manejo y control de infestaciones causadas por insectos descortezadores de los géneros *Dendroctonus* spp. e *Ips* spp.

VI. DEFINICIONES

Con el propósito de tener un mayor conocimiento y comprensión de la “**Norma Técnica para el Manejo de Insectos Descortezadores del Pino**”, se presentan a continuación las definiciones de palabras y frases contenidas en este documento.

- **ÁRBOLES DISPERSOS:** uno o dos árboles que presenta afectación por insectos descortezadores (*Dendroctonus* spp. e *Ips* spp.) pero que no se encuentran formando parte de un brote.
- **BROTE:** grupo de tres o más árboles de pino, atacados por gorgojos del pino que presentan las siguientes características: árboles vivos y/o muertos, desprendimiento de corteza, grumos de resina secos y frescos, follaje color café, marrón - rojizo, verde o amarillento dependiendo de la fase de infestación en que se encuentre.
- **BROTE ACTIVO:** infestación en los bosques de pino por insectos descortezadores de los géneros *Dendroctonus* spp. o *Ips* spp., en los que existen tres o más árboles atacados y presentan diferentes estadios (huevos, larvas, pupas y adultos) en proceso de desarrollo que propician la expansión del brote.
- **BROTE INACTIVO:** grupo de tres o más árboles que presentan la evidencia de haber existido una infestación en bosque de pino que fue causada por insectos descortezadores (*Dendroctonus* spp. p *Ips* spp.), en la que los gorgojos completaron su desarrollo y emigraron a otros árboles, o también porque su desarrollo fue interrumpido por agentes naturales. En otros casos cuando los árboles han resistido al ataque y ya no hay evidencias de expansión del foco de infestación.
- **BROTE CONTROLADO:** brote intervenido por cualquiera de los métodos de control que ha detenido su expansión, sin dejar indicios de reactivación del mismo.
- **CICLO DE VIDA:** etapas de desarrollo vital por las que pasa un organismo, desde que nace hasta que da lugar a un nuevo individuo (huevo, larva, pupa y adulto). Cada etapa del ciclo se expresa en tiempo (horas, días, meses, años).

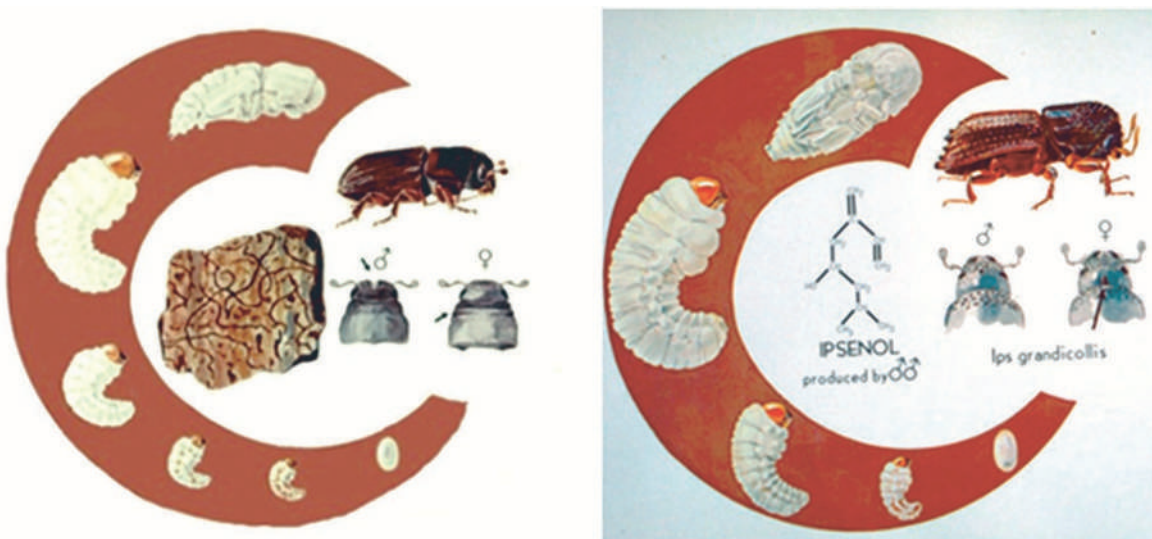


Figura 1. Ciclo de vida de los gorgojos descortezadores del pino (*Dendroctonus* spp. e *Ips* spp.)¹

- **GORGOJOS DEL PINO:** grupo de insectos de los géneros *Dendroctonus* e *Ips*, que comúnmente se les denomina escarabajos, gorgojos descortezadores o gorgojos del pino, los cuales son identificables por los siguientes síntomas y signos que presentan en los árboles como ser: grumos de resina en el tronco del árbol, galerías en forma de “S”, “I”, “Y” o “H” debajo de la corteza y el cambio de coloración del follaje.

¹ Imagen de Ronald F. Billings, Texas A&M Forest Service Bugwood.org. Obtenida de <https://www.forestryimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=2108042>; <https://www.invasive.org/browse/detail.cfm?imgnum=0284037>

- **DEPREDADOR:** individuo de una especie animal (incluye insectos y ácaros) que caza a otra especie o se alimenta de ella (presa) como medio de sobrevivencia, para completar su desarrollo y alcanzar su madurez.
- **EPIDEMIA:** en el campo de la protección y sanidad vegetal y de acuerdo a criterios técnicos y económicos, se define como una situación asociada al grado de distribución y severidad de daños en la productividad de los árboles o de los bosques. Es una fuerte infestación, con alta población de insectos (gorgojos u otros) que producen serios daños y finalmente la muerte de muchos árboles.
- **ESPECIE:** es la unidad básica de la clasificación biológica de un organismo. Se define como un grupo de individuos de caracteres homogéneos capaces de aparearse y producir una descendencia fértil. El nombre de una especie se compone de dos palabras, la primera corresponde al género y la segunda a la especie; ejemplo: *Dendroctonus frontalis* nombre científico del gorgojo del pino.
- **EXPANSIÓN DEL BROTE:** crecimiento natural de los brotes de *Dendroctonus* spp. e *Ips* spp., en la medida que los árboles sanos son atacados por la población de insectos, incrementando el tamaño del brote y su desplazamiento con base a la densidad del bosque y velocidad del viento entre otros factores.
- **ECLOSIÓN:** nacimiento de un insecto de su huevo o salida del huevo.
- **EMERGER:** que sale de un huevo, o de un sitio de pupación, etc., o sale de un espacio hacia otro.
- **ENEMIGOS NATURALES:** insectos u otros organismos (pájaros) que actúan como depredadores, se alimentan de los gorgojos y a veces de sus estados inmaduros (huevos, larvas y pupas), son importantes porque regulan las poblaciones de gorgojos, controlan brotes y mantienen el equilibrio natural.
- **FEROMONA:** compuesto volátil orgánico secretado al exterior por un individuo que provoca una reacción específica de atracción o influye en el comportamiento de otro de la misma especie. Existen feromonas de agregación, anti agregación, sexuales, de alarma y de marcaje territorial.
- **FRANJA DE CONTENCIÓN:** es una modificación del método cortar y dejar; consiste en tumbiar solamente pinos sanos y pinos recién atacados (Fase I), dejando los pinos con crías (Fase II) en pie. Sirve para detener el avance de brotes muy grandes de *D. frontalis*. No funciona como método de control si solo se tumban los pinos sanos los cuales no tienen síntomas de ataque del gorgojo. **El uso de esta franja es exclusivo de acciones en emergencia, además únicamente se realiza bajo la supervisión de personal del ICF.**
- **FRANJA PREVENTIVA:** la parte integral del método de cortar y dejar (o cortar y aprovechar) la cual consiste en pinos sanos más adyacentes a los pinos de Fase I, los cuales son tumbados juntos con los pinos en Fases I y II para cumplir la aplicación de control. **El uso de esta franja es exclusivo de acciones en emergencia, además únicamente se realiza bajo la supervisión de personal del ICF.**
- **FRENTE ACTIVO DEL BROTE:** parte de crecimiento o avance del brote con mayor infestación, con alta cantidad de atrayentes u olores producidos por los insectos (hembra), para algunas especies agresivas de *Dendroctonus*.
- **GALERÍA:** complejo de túneles construidas por las hembras de los insectos descortezadores para ovipositar a lo largo de las paredes de éstos. En caso del género *Dendroctonus* presentan un patrón en forma sinuoso (formas de S), este insecto es monógamo por lo que se puede encontrar una sola pareja a lo largo de una galería. En el género *Ips* los túneles se desprenden de una cámara nupcial (donde se realiza el apareamiento) y tiene forma de Y, H o I dependiendo del número de hembras con que el insecto se aparee, ya que este insecto es polígamo.

- **GENERACIÓN:** es la sucesión de descendientes de hembra y macho en línea recta, mediante el ciclo biológico completo de ambos organismos, en estado de adulto a adulto llegando a formar su propia descendencia.
- **HUEVO:** cuerpo que engendran las hembras de diversos grupos de animales para la reproducción de la especie, y que además del embrión contiene ciertas sustancias alimenticias.
- **HOSPEDERO:** planta, insecto u otro organismo vivo que sirve como fuente de alimento o refugio para otro organismo.
- **INFESTACIÓN:** ataque y establecimiento de daño causado por insectos sobre otros organismos, vegetales o animales, que interfiere su desarrollo como una plaga y llega a producir hasta la muerte del hospedero.
- **LARVA:** estado inmaduro de un insecto, intermedio entre huevecillo y pupa, es el estado de desarrollo en el que este causa el mayor daño.
- **MANEJO DE PLAGAS:** son todas aquellas acciones que permiten mantener a niveles tolerables poblaciones de insectos, mediante el uso planificado de tácticas y estrategias preventivas, supresoras o reguladoras, que sean ecológica y económicamente eficientes, además de socialmente aceptables. Estas acciones deben estar completamente integradas en el manejo del recurso, considerando la prevención, evaluación y utilización en forma armónica de las diferentes herramientas de control y el seguimiento correspondiente.
- **MEDIDAS FITOSANITARIAS:** son todas aquellas medidas establecidas como normas técnicas administrativas y legales en la sanidad forestal, para proteger y conservar los recursos forestales, sus productos y sub productos, controlar cualquier tipo de daño por plagas o enfermedades que afecten el bosque y pongan en peligro su existencia.
- **MICROORGANISMO:** organismo microscópico (hongo, bacteria, virus, nemátodo) que encontrando las condiciones ideales puede afectar o favorecer a otros organismos vivos como ser animales, plantas y humanos. Como por ejemplo el del hongo que transportan los gorgojos descortezadores del pino *Ceratocystis* spp. (hongo de la mancha azul).
- **PLAGA:** es todo animal, vegetal u organismo que ocasiona daños económicos de importancia al recurso forestal (madera, follaje, semillas o plantas), una plaga solo existe desde una perspectiva antropocéntrica y por ende solo tiene cabida dentro del concepto de sanidad forestal. Para ser considerados plaga, las poblaciones de estos organismos fitófagos deben alcanzar una alta densidad (poblaciones epidémicas que sobrepasan el umbral y que justifica aplicar acciones de manejo) que naturalmente dejan una mayor intensidad de daño.
- **PUPA:** fase del desarrollo embrionario en la metamorfosis de ciertos insectos; en la que el insecto está inmóvil, no se alimenta y da origen al nuevo adulto.
- **VANT:** (traducida del inglés Unmanned Aerial Vehicle UAV), se refiere a un Vehículo Aéreo No Tripulado (VANT), comúnmente conocido como dron, hace referencia a una aeronave que vuela sin tripulación, la cual ejerce su función remotamente.

VII. DESCRIPCIÓN DE LAS ESPECIES Y SU SINTOMATOLOGÍA

Los individuos pertenecientes a las especies de *Dendroctonus* e *Ips* son escarabajos pequeños, los adultos miden en promedio entre 4 a 5 mm de largo, son de color café a negro y aunque sus cuerpos son muy parecidos, difieren muy aparentemente en su declive elitral (Figura 2) siendo este liso o redondeado para los *Dendroctonus* y aserrado (con un número de espinas variables) en los *Ips* (Wood 1982). Ambos escarabajos pasan por cuatro estados de vida (huevecillo, larva, pupa y adulto, Figura 1).

El papel ecológico de los gorgojos de coníferas de los géneros *Dendroctonus* e *Ips* (Coleoptera, Curculionidae: Scolytinae) es el de “renovar” la masa forestal, removiendo individuos viejos, enfermos y estresados, es decir, en realidad estos insectos tienden a crear nuevas masas forestales jóvenes y vigorosas (Safranyik y Wilson 2006, Guldin 2011). Es importante mencionar que las especies de *Dendroctonus* son monógamas y el sexo que inicia la colonización es la hembra (Wood 1982).

Para el género *Dendroctonus* en Honduras se tienen reportadas seis especies *D. frontalis* Zimmerman, *D. adjunctus* Blandford, *D. mesoamericanus* Armendáriz-Toledano & Sullivan, *D. parallelcollis* Chapuis, *D. approximatus* Dietz, *D. valens* LeConte (Armendariz-Toledano et al. 2018). Las cuales atacan las especies de pino en mayor y menor grado, dependiendo de la especie de pino, las condiciones internas y externas del arbolado, la altitud entre otras.

Las especies *D. frontalis*, *D. adjunctus* y *D. mesoamericanus* se consideran primarias porque en general los individuos de estas especies colonizan arbolado verde y vigoroso, mientras que las otras especies de *Dendroctonus* en general colonizan árboles previamente atacados por las especies primarias en la parte baja de algunos árboles (no colonizados por otros descortezadores), sobre todo si han sido afectados por incendios forestales, como es el caso del *D. valens*.

Para el género *Ips* en Honduras se tienen reportes de cinco especies *I. apache* Lanier, *I. cribricollis* (Eichhoff), *I. bonanseai* I. *grandicollis* Wood, e *I. lecontei* (Clark 1974, http://www.barkbeetles.info/regional_chklist_index.php).

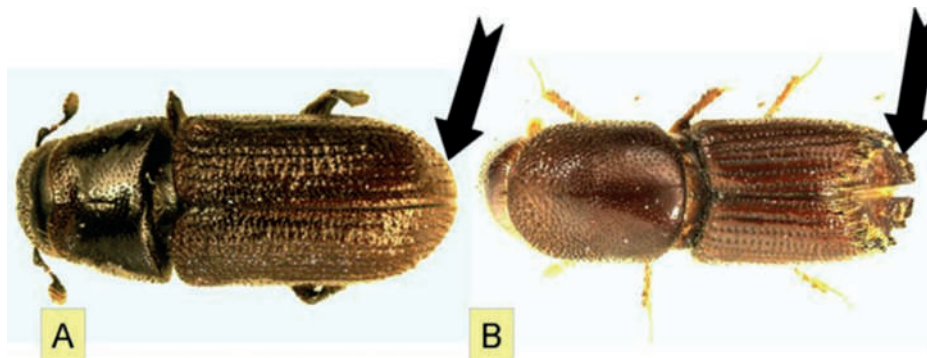


Figura 2. Diferencias en el declive elítral de los gorgojos descortezadores del pino (*Dendroctonus* spp. e *Ips* spp.).

Las especies de *Ips* en general, colonizan árboles previamente atacados por las especies primarias (Wood 1982, Furniss y Carolin 2002, Billings y Espino 2018) o en ocasiones, cuando sus poblaciones son muy altas o los árboles muy estresados son capaces de entrar y colonizarlos exitosamente (Billings y Espino 2018). Las especies de *Ips* son polígamas, los machos son quienes inician los ataques (Wood 1982) y los que producen feromonas de agregación (Macías-Sámano et al. 2014, Macías-Sámano y Niño 2016).

7.1 SINTOMATOLOGÍA Y DIAGNÓSTICO

Se conoce por sintomatología al conjunto de manifestaciones que se presentan en una planta en un momento determinado y que obedecen a la presencia de un trastorno específico en la salud del árbol. Ante la detección de un problema fitosanitario es necesario realizar un diagnóstico rápido y correcto para poder sugerir a tiempo las medidas adecuadas de prevención y control. Para llegar a este punto las investigaciones primarias se basan en el conocimiento de los síntomas y los signos que pueden ser originados por agentes nocivos que alteran el funcionamiento de la planta.

LOS SÍNTOMAS: son manifestaciones o cambios en la forma, color, marchitamiento y exudación de resina de la planta, los cuales son elementos clave para el diagnóstico del problema, ya que estos contribuyen a aclarar o conocer el origen o causa del daño observado.

LOS SIGNOS: son las manifestaciones físicas del agente causal, como agujeros, grumos de resina con aserrín, galerías limpias o cubiertas bajo la corteza, restos de insectos o partes de ellos, heces, etc. Para ello es necesario observar las características de la planta y ver cómo o en qué difieren de la apariencia de una planta normal, severidad de los síntomas y cantidad de árboles afectados.

EL DIAGNÓSTICO FITOSANITARIO: es un proceso para llegar a determinar las causas de un problema fitosanitario a partir de los síntomas, signos, cambios en el ambiente y análisis del material colectado en el laboratorio. Es importante destacar que con cada cambio de estación del año la planta se acomoda a un nuevo conjunto de condiciones de vida, para continuar con su buen desarrollo y crecimiento. Los inconvenientes que presentan algunas plantas ante estos cambios son los síntomas de estrés. En la elaboración del diagnóstico es recomendable en lo posible efectuar las observaciones desde las primeras fases de desarrollo del daño.

Para el diagnóstico efectivo de ataques de insectos descortezadores, en la etapa de toma de datos en campo (inspección), es indispensable la remoción de una sección de la corteza del árbol (descortezar), ya que los principales signos para definir la fase de un pino atacado se encuentran sobre y debajo de la corteza, por lo que al omitir esta actividad se corre un gran riesgo de brindar un diagnóstico equivocado y que la infestación continúe expandiéndose.

CÓMO OBSERVAR EL ESTADO DE SALUD DE UN ÁRBOL: una observación apropiada de un árbol debe tomar en cuenta los siguientes aspectos: la forma del árbol, la altura, la copa, la coloración de las hojas, el fruto, las flores, la corteza, y las raíces si fuere necesario. Con toda la información de lo observado podemos dar un diagnóstico del estado del árbol, en cuanto a la salud. La realización de un diagnóstico adecuado exige por parte de quien lo va a realizar, determinadas habilidades o competencias, entre las que podemos citar: conocimientos teóricos en materia de salud y sanidad forestal, razonamiento lógico, concentración, experiencia y una gran capacidad para correlacionar los diferentes datos.

7.2 FASES DE EXPANSIÓN DE UN BROTE INFESTADO POR *DENDROCTONUS FRONTALIS*

FASE I

Se denomina Fase I al grupo de árboles con grumos frescos de resina de color blanco en un inicio y follaje verde, indicando un pino bajo ataque o recién colonizado. Son árboles en los cuales los insectos están produciendo atrayente y por ello se le ha denominado frente de avance de la infestación. Este frente indica con cierta precisión la dirección hacia donde está volando la población del insecto adulto. Algo muy importante de tomar en cuenta, es que esta fase la encontramos en la parte del brote donde se encuentra la mayor concentración de feromonas de agregación y árboles con grandes cantidades de grumos de resina rojizos y frescos indicando que el ataque fue exitoso, asimismo, en esta fase la corteza se encuentra bien pegada al fuste siendo difícil de sacar con hacha o machete. Si se toman muestras de corteza de estos árboles, los tejidos debajo de las mismas son blancos y en general no se encuentran galerías, sin embargo, en algunos casos se puede encontrar insectos construyendo galerías; a simple vista estos árboles parecieran sanos, pero al observar de cerca y detenidamente se identifican los signos antes mencionados. La copa del árbol no presenta cambios en su coloración.



Figura 3. Características de la Fase I: presencia de grumos color blanco que indican que el árbol está siendo atacado por *Dendroctonus frontalis*.

FASE II

Esta fase está constituida por arbolado con follaje amarillento, verde limón y en algunas ocasiones rojizo, también se observan grumos de resina más duros, hay algunos pocos orificios de salida (emergencia) indicando que la población todavía está dentro y está por emerger.

Si se toman muestras de la corteza de estos árboles, se encontrarán cámaras nupciales y galerías en forma de “S” construidas por los gorgojos padres, puede haber larvas del gorgojo visibles bajo la

corteza o larvas, pupas y/o juveniles dentro de la corteza, también se puede observar que hay muchos huevecillos eclosionando y las larvas aún tienen alimento en las galerías construidas en la corteza interna (cámbium), asimismo, los tejidos debajo de la corteza tendrán coloración café y probablemente presentaran la mancha azul causada por los hongos que estos insectos transportan y han introducido al árbol.



Figura 4. Características de la Fase II: descoloramiento del follaje de los árboles de verde amarillento a rojizo y presencia de algunos orificios de salida en la corteza.

FASE III

En esta fase los árboles atacados están en estado de inactividad o muertos, los pinos se encuentran con todo el follaje muerto (color marrón), árboles sin acículas, las ramas y ramillas color gris, presentan gran cantidad de orificios de salida (emergencia) y la corteza se desprende con facilidad como se puede apreciar en la figura 5. Son árboles totalmente abandonados por los gorgojos, siempre se observarán insectos, que llegan después del ataque, como ser sucesionales o secundarios generalmente taladradores o perforadores de la madera. Aquí ya no hay *Dendroctonus frontalis*, la última generación ha emigrado por los agujeros de salida y vuelan a atacar otros pinos.

Cuando una infestación detectada está constituida únicamente por árboles en Fase III, se le considera inactiva ya que no hay presencia del insecto y por ende no se están creando nuevas fuentes de agregación.



Figura 5. Características de la Fase III: desprendimiento de la corteza del tronco del árbol (árbol totalmente muerto).

Tabla 1. Síntomas asociados con las diferentes fases de la infestación del árbol por *Dendroctonus frontalis*².

Nº	Síntoma/ Signo	Ataque reciente (Fase I)	Ataque en desarrollo (Fase II)	Árbol abandonado (Fase III)
1	Color del follaje	Verde.	Verde a amarillento y en ocasiones rojizo.	Acículas café o marrón, cayendo de la copa.
2	Grumos de resina en el fuste	Suaves, blancos, ligeramente rosa o rojizos.	Blancos, ligeramente rosa o rojizos, endurecidos.	Duros, amarillos y secos, se desmoronan fácilmente.
3	Estado de desarrollo del agente causal	Insectos adultos volando (pioneros) y penetrando la corteza.	Galerías, cámaras nupciales y estados de desarrollo presentes (huevo, larva, pupa, adultos jóvenes).	Sin presencia de insectos descortezadores.
4	Corteza	Firme, difícil de remover.	Suelta, se desprende fácilmente.	Muy suelta, fácil de remover.
5	Color de superficie de la madera	Blanca, excepto cerca de perforaciones de insectos pioneros.	Café claro con secciones azules o negras.	Café oscuro a negro.
6	Orificios de salida	Ninguno.	Pocos, asociados con la emergencia de adultos atacantes.	Numerosos.
7	Aserrín de escarabajos ambrosiales	Ninguno.	Blanco, localizado en la base del árbol. En ocasiones formando pequeños tubos de resina.	Abundante en la base del árbol.

Como puede observarse, para determinar con mayor exactitud la fase de infestación en la que se encuentra un árbol atacado por *Dendroctonus frontalis* en base a la sintomatología que presenta, se debe evaluar cada uno de los siete síntomas/signos descritos en la tabla, dando prioridad al estado de desarrollo del agente causal bajo la corteza.

Nota: En condiciones de eventos climáticos extremos (vinculadas a la variabilidad climática local) pueden presentarse árboles infestados con las siguientes características muy peculiares como: acículas verdes, corteza desprendiéndose y presencia de galerías con estados juveniles del insecto, este y otros casos no son la generalidad, pero pueden encontrarse.

² Billings, R. F., J. E. Flores L. y R. S. Cameron. 1996. Los escarabajos descortezadores del pino, con énfasis en *Dendroctonus frontalis*: Guía para la detección aérea. Texas Forest Service Publication 149. 19 p.

7.3 FASES DE EXPANSIÓN DE UN FOCO DE INFESTACIÓN PROVOCADO POR *IPS* SPP.

A diferencia de los ataques por *Dendroctonus*, en las infestaciones por *Ips* el macho llega primero a construir la cámara nupcial, pudiendo encontrarse de 3 a 4 hembras para copular y empezar a colonizar el huésped, con lo cual se inicia una reacción en cadena entre el árbol y los agentes invasores.

Durante períodos endémicos los escarabajos del género *Ips* prefieren atacar pinos debilitados y aislados en bosques densos o pinos cortados, trozas frescas de pino y deshechos en el bosque por lo que los daños económicos son en menor escala. En cambio, una vez que las poblaciones aumentan a niveles altos, generalmente en temporadas secas o posterior a las condiciones epidémicas causadas por *Dendroctonus frontalis*, tal como ha ocurrido en Honduras desde 2017, son capaces de atacar y matar grandes grupos de pinos jóvenes y maduros (Figura 8) colonizándolos exitosamente (Billings y Espino, 2018), cuando esto ocurre el insecto se comporta como primario y es cuando deben aplicarse medidas para su control, la sintomatología a continuación descrita, corresponde a los ataques de *Ips*, cuando estos se comportan como primarios, cabe aclarar que es poco común que esto ocurra.

A primera vista, el síntoma de que un pino ha sido atacado por el escarabajo descortezador es el descoloramiento del follaje. Las acículas cambian de color verde a color amarillento y luego a marrón. Al acercarse a un pino infestado, uno puede ver pequeñas masas de resina con aserrín o “grumos” color rojizo en las grietas o encima de la corteza, que indican las entradas de escarabajos adultos. Al remover la corteza de un pino con copa amarillenta o roja, si se encuentran galerías en forma de “I”, “Y” o “H” que a menudo son limpias de aserrín, estas indican ataques de escarabajos del género *Ips* spp. (Figura 6-A). En cambio, galerías en forma de “S” llenas de aserrín indican ataque de *Dendroctonus* spp. (Fig. 6-B).

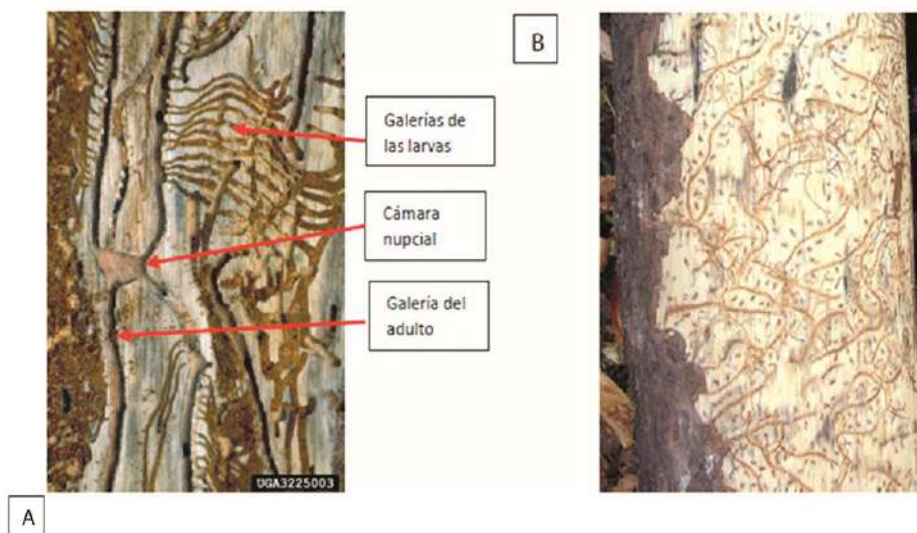


Figura 6. A: Galerías típicas de *Ips calligraphus* en forma de “H” vacías de aserrín; B: Galerías de *Dendroctonus frontalis* en forma de “S” llenas de aserrín³.

Una vez que el adulto penetra la corteza de un pino vivo, el árbol tratará de defenderse, produciendo un

³ Imagen tomada por Ronald F. Billings, Servicio Forestal de Texas A&M, Bugwood.org Obtenida de <https://www.forestryimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=2108041>

tubo de resina o grumo. Durante condiciones muy secas, el pino no produce resina y el primer síntoma del ataque sería aserrín rojo en la corteza, en la base y ramas del árbol, o sobre la corteza de árboles tumbados (Fig. 7).



Figura 7. Acumulaciones de aserrín en trozas tumbadas de pino, son síntomas del ataque de *Ips* spp⁴.



Figura 8. Ataque por *Ips* spp. en bosque joven y maduro.

Las infestaciones presentadas por *Ips* generalmente no se expanden en forma continua (árbol por árbol) como en el caso de *Dendroctonus frontalis*, sin embargo, se ha identificado en ciertas zonas del país infestaciones de árboles continuos. La muerte de los árboles infestados es causada por la interferencia en la circulación de nutrientes, debido a la construcción de galerías bajo la corteza. Igual que en el caso de *Dendroctonus frontalis* (Billings y Espino 2005), se pueden reconocer tres fases de ataque de pinos infestados por *Ips*. Vale mencionar que en el caso de *Ips*, es relativamente común encontrar un pino infestado el cual muestra características de las tres fases en el mismo árbol, generalmente la Fase III en la parte superior del fuste, Fase II en el medio fuste y Fase I o sin ataques en la base del árbol.

⁴ En los ataques de *Ips* los residuos son de aserrín, nunca de resina, lo que indica el carácter secundario de este insecto descortezador.



Figura 9. Fases de ataque en árboles infestados por gorgojos del género *Ips* spp. Fase I (grumos frescos), Fase II (grumos secos y galerías bajo la corteza) Y Fase III (orificios de salida).

El número de árboles en cada una de las fases de desarrollo es la clave para determinar si una infestación es activa y requiere control. Las tres fases constan de:

FASE I

Árbol con ataque reciente de insectos (duración 5-10 días), copa color verde, grumos de resina frescos y blandos de color rojizo en el fuste (en casos de mucha sequía el árbol puede no producir resina sino aserrín rojo en la corteza, en la base del árbol o sobre la corteza de árboles tumbados y ocasionalmente se pueden presentar hilos de resina en el ápice del árbol), generalmente no hay galerías bajo la corteza, sin embargo, en algunas ocasiones se puede encontrar adultos construyendo galerías, lo cual es un signo que el árbol está siendo atacado; aún no hay agujeros de salida.

FASE II

Árbol con ataque fuerte de insectos (duración 20-30 días), copa verde-amarillenta, grumos de resina duros de color rojizo, la corteza se empieza a desprender con facilidad, presencia de galerías en forma de I, Y o H en las cuales se encuentran todos los estadios de desarrollo del insecto (huevos, larvas, pupas, juveniles y adultos) y se empiezan a notar algunos agujeros de salida en la corteza.

FASE III

Árbol abandonado por los insectos (puede contener otros insectos secundarios tales como los barrenadores de madera y termitas); copa color rojo, marrón o sin follaje, grumos duros fácil de despegarse, corteza suelta o empezando a desprenderse, no se observan insectos en ningún estadio de desarrollo y se observan múltiples orificios de salida en la corteza.

Tabla 2. Síntomas asociados con las diferentes fases de la infestación del árbol por *Ips* spp.⁵.

Nº	Síntoma/ Signo	Árbol con ataque reciente (Fase I)	Árbol con ataque en proceso de desarrollo (Fase II)	Árbol abandonado (Fase III)
1	Color del follaje	Verde*	Verde-amarillento.	Rojo, marrón o sin follaje.
2	Grumos de resina en el fuste	En condición fresca y blanda de color rojizo (a veces no hay grumos sino aserrín rojizo)**	Duros.	Duros, fácil de despegarse.
3	Corteza	Pegada a la madera y difícil de remover	Con facilidad al desprendimiento.	Suelta o empezando a desprenderse del árbol.
4	Color de superficie de la madera	Blanco, en condición sana.	Café, con marcas de galerías.	Café hasta negro, con hongos.
5	Galerías bajo la corteza	Ninguno.	En forma de "I", "H" o "Y" limpias de aserrín.	En forma de "I", "H" o "Y" limpias de aserrín.
6	Estado de desarrollo del agente causal	Adultos pioneros en proceso de ataque bajo la corteza.	Presencia de huevos, larvas, pupas y juveniles bajo la corteza.	En ningún estado de desarrollo.
7	Orificios de salida en la corteza	Ninguno.	Pocos.	Muchos.

*En caso de pinos previamente muertos por otras causas como sequía o incendio, el color del follaje de pinos bajo ataque (etapa 1) sería de color amarillento o rojo en vez de verde. Así que es mejor fijarse en los otros síntomas para identificar la fase de ataque.

**Esta situación se da durante condiciones muy secas o en árboles tumbados, en tales casos el pino no produce resina, siendo el primer síntoma del ataque la presencia de aserrín rojo en la corteza, en la base del árbol o sobre la corteza en árboles tumbados (Billings y Espino, 2018).

⁵ Billings, R. F., Espino J. Vicente. 2018. *El Escarabajo Descortezador de Pino (Ips calligraphus) en el Caribe y Centroamérica. Como Reconocer, Controlar y Prevenir Plagas. Texas Forest Service e Instituto Nacional de Conservación y Desarrollo Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre (ICF) Publicación #1, 19 p.*

Observaciones:

1. Estas fases pueden presentarse en brotes continuos o en árboles individuales (árbol disperso), siendo similares en ambos, también se pueden presentar árboles continuos afectados y puede darse el caso, según Billings y Espino 2018, que cada uno de ellos presente características de las tres fases de ataque (Fase III en la parte superior del fuste, Fase II en el medio del fuste y Fase I o sin ataques en la base del árbol).
2. Los árboles Fase I y Fase II se cortarán y descortezarán independientemente de la dinámica de expansión del brote. Aplicando cualquiera de los métodos de control recomendados para *Ips* spp. en esta norma.
3. Se procederá a cortar los árboles dispersos reportados, únicamente cuando éstos se encuentren en un nivel de susceptibilidad alta o muy alta de acuerdo a lo establecido en el mapa de susceptibilidad elaborado periódicamente por el ICF (ver anexo 1). Se considerarán árboles dispersos siempre y cuando no se presenten más de dos (2) árboles con la misma característica en un área menor a 0.05 ha.

VIII. CONSIDERACIONES/DISPOSICIONES GENERALES

1. El ICF notificará por escrito al propietario de la presencia de infestaciones por insectos descortezadores en su propiedad para que inicie las actividades de control de los brotes activos, tomando en consideración todos los aspectos técnico-operativos de esta normativa, para lo cual hará uso del formato “**NOTIFICACION DE AFECTACIÓN POR INSECTOS DESCORTEZADORES**”, el cual debe ser firmado de recibido por el propietario, usufructuario o usuario.
2. Se deben llevar los registros correspondientes de cada uno de los brotes controlados o no controlados haciendo uso de los formatos respectivos y en la base de datos geoespacial del Departamento de Salud y Sanidad Forestal (DSSF).
3. Todo el personal técnico que participe en labores de control de brotes de insectos descortezadores deberá estar plenamente capacitado para desarrollar este trabajo, para lo cual deberá haber recibido por lo menos un curso de capacitación formal otorgada por una persona calificada y estar dentro de la base de datos que maneja el ICF.
4. Cuando participen varias Instituciones y/u organizaciones en las labores de detección, supervisión, control y monitoreo de infestaciones producidas por insectos descortezadores se deberá levantar el acta respectiva de las gestiones realizadas. Sin embargo, la responsabilidad del manejo adecuado de estas infestaciones es exclusividad del propietario del terreno.
5. En los Planes de Manejo/Operativos en vigencia y no vigentes; el volumen de madera producto de las actividades de control por ataques del gorgojo descortezador del pino deberá descontarse de la corta anual permisible (CAP). Independientemente que haya o no realizado el salvamento/ aprovechamiento de la madera.
6. Cuando el propietario del bosque no realice el control de los brotes, estos serán controlados por el ICF y todos los costos incurridos serán deducidos al titular de la propiedad, sin perjuicio a la aplicación de las leyes ambientales vigentes.
7. Cuando la presencia del gorgojo del pino acarree situaciones conflictivas, deberán participar varias instituciones de gobierno u organizaciones de sociedad civil, UMA, medios de comunicación,

- propietario del terreno, comunidades, Comanejadoras de APs, entre otras, en la inspección de campo que concluirá con la firma de un acta de la gira de inspección realizada al sitio afectado.
8. No es necesario cortar árboles de Fase III, dejarlos en pie para hospederos de insectos benéficos.

8.1 DETECCIÓN Y LOCALIZACIÓN DE INFESTACIONES PROVOCADAS POR INSECTOS DESCORTEZADORES

La actividad de detección y localización de infestaciones provocadas por el gorgojo del pino (*Dendroctonus* spp. e *Ips* spp.) es la primera y más importante de las actividades para minimizar el impacto de los ataques de este insecto, ya que una detección temprana de la sintomatología que se manifiesta en los árboles (cambio de coloración en el follaje, presencia de gotas o grumos de resina), permite que se planifiquen y realicen las acciones de control respectivas, ya sea por el propietario del terreno, usufructuario o por el ICF.

La detección puede ser realizada por cualquier persona, siempre debiendo tratar de dar la mayor información de la infestación como ser: ubicación, color de las copas de los árboles y posible tenencia del sitio, esto para dar aviso al personal técnico de la oficina del ICF más cercana para proceder a las acciones correspondientes de verificación y supervisión, diagnóstico, evaluación y control; pudiendo ser realizado el control por el ICF, propietario, usufructuario, usuario o por empresas contratadas bajo la modalidad de servicios “tercerizados”.

Para la realización de la actividad de detección y localización, es imprescindible por parte del personal técnico, el uso de GPS, mapas y demás insumos que faciliten la identificación y localización de las infestaciones. A continuación, se dan los lineamientos principales para la realización de las acciones de detección según el método a utilizar.

8.1.1 DETECCIÓN TERRESTRE

La detección terrestre consiste en la realización de recorridos en el bosque ya sea a pie o en cualquier medio terrestre (motocicleta, vehículo, bicicleta, bestia, etc.), por los distintos caminos, veredas, carreteras o puntos altos (cerros, lomas, torres de detección de incendios forestales, cámaras de vigilancia) para observar la masa boscosa y visualizar e identificar cualquier brote activo o inactivo del gorgojo del pino.

Para desarrollarla se deberá tomar en cuenta las siguientes consideraciones:

- Esta actividad puede ser desarrollada tanto por personal técnico (del ICF o privado), vigilantes ambulantes, coordinadores de UMAs y cualquier otra persona que transite por un área boscosa.
- Las rutas de monitoreo deberán realizarse preferiblemente en las áreas de mayor riesgo identificadas en el mapa respectivo elaborado por el ICF.
- En las áreas de tenencia nacional el ICF determinará las rutas de vigilancia y monitoreo a seguir, involucrando preferiblemente en esta actividad a las Organizaciones Agroforestales, Patronatos, Juntas de Agua, Consejos Consultivos, CODELES, entre otros.

- En las áreas con tenencia privada y ejidal, con o sin plan de manejo, los titulares y responsables de las mismas deberán avocarse a la oficina del ICF más cercana para que les apoyen en la planificación de las rutas de monitoreo.
- Se debe instruir y capacitar a las UMAs, Consejos Consultivos, Comités de Gestión de Áreas Protegidas, Juntas de Agua, CODELES, Patronatos, Organizaciones Agroforestales y cualquier otra organización de base comunitaria presente en los municipios, para que identifiquen y reporten la presencia de brotes del gorgojo descortezador del pino a la Oficina Local del ICF más cercana.
- Las Corporaciones Municipales a través de las UMAs, deberán realizar giras en sus bosques de coníferas, para conocer la sanidad forestal de los mismos e informar al ICF al detectar presencia de ataque de descortezadores en ellos.
- El personal técnico del ICF, que durante sus recorridos en campo detecte un brote, deberá levantar la mayor información posible del brote (como ubicación, tenencia, área estimada, fases de expansión, etc.) para la debida planificación del control respectivo.
- Los técnicos administradores de Planes de Manejo/Operativos, deberán velar por la sanidad forestal de sus áreas mediante giras y coordinar las acciones de control con personal técnico del ICF cuando lo amerite, mismas que de ejecutarse **deberán ser reflejadas en el finiquito total de los planes ejecutados.**
- El personal técnico del ICF, una vez recibido el reporte de detección de brote por parte del informante, deberá planificar y realizar una gira de inspección en un periodo no mayor a 10 días hábiles, recopilando y verificando la información proporcionada en el reporte y llenar el formato respectivo.

8.1.2 DETECCIÓN AÉREA

Este método de detección consiste en la realización de sobrevuelos tripulados (avionetas, helicópteros y cualquier medio aéreo con tripulación) no tripulados (drones o vehículos aéreos no tripulados, VANT, de diferentes envergaduras o modelos) en las zonas de mayor riesgo identificadas o priorizadas en el Plan Nacional de Protección Contra Plagas y Enfermedades Forestales que elaborará anualmente el ICF.

La detección aérea es un apoyo complementario en las actividades de monitoreo y detección, ya que todo brote identificado desde el aire, debe ser confirmado mediante una inspección terrestre, puesto que en el sobrevuelo solo se pueden detectar los árboles que presentan una decoloración en el follaje sin poder observar la sintomatología completa (presencia o no de grumos, galerías, etc.) ni determinar el agente causal.

Esta actividad deberá ser desarrollada por personal capacitado en detección aérea, para así poder obtener los mejores insumos de esta actividad, que por lo general representa un costo considerable y deberá seguir las siguientes condiciones:

- Realizar los sobrevuelos periódicamente, principales épocas de infestación (meses en que más reportes de ataques y área afectada se presentan según registros de años anteriores) en las zonas priorizadas o de mayor riesgo, involucrando dos técnicos del ICF capacitados en mapeo

aéreo incluyendo el uso de software, altura y velocidad de vuelo adecuadas. Así como saber utilizar software GIS para hacer el post procesamiento de la información colectada.

- Para un uso óptimo de los recursos, todo sobrevuelo deberá ser planificado para cubrir la mayor cantidad de área posible en el tiempo disponible, determinando la ruta a seguir, altura y hora óptima del sobrevuelo (en la que se pueda identificar la sintomatología en el bosque). La duración del sobrevuelo dependerá de los recursos disponibles como tipo de aeronave, presupuesto, clima, entre otras.
- El medio aéreo a utilizar en un sobrevuelo deberá ser definido por los objetivos que se quiera cumplir (tiempo disponible, área a sobrevolar, número de personas que participarán, etc.), ya que cada tipo de aeronave tiene sus ventajas y desventajas.
- Actualmente, el uso de VANT (vehículos aéreos no tripulados) o drones para la detección de brotes se ha vuelto notorio, esto debido a su bajo costo y fácil uso en actividades de monitoreo, principalmente en áreas con recurso valioso a proteger, tales como áreas protegidas o microcuencas productoras de agua. El uso de estas aeronaves aplica los mismos principios (detección de cambio de coloración) y limitaciones que una aeronave tripulada (autonomía de vuelo, topografía, viento, etc.), debiendo siempre realizar una inspección de campo para verificar los brotes detectados.

8.2 INSPECCIÓN, DELIMITACIÓN Y MARCACIÓN DE INFESTACIONES.

8.2.1 INSPECCIÓN

Una vez detectada una infestación, es de suma importancia la correcta identificación de la sintomatología de un ataque del gorgojo descortezador del pino, ya que en nuestro país también hay malas prácticas culturales (anillamiento y envenenamiento de árboles) que asemejan la sintomatología del cambio de coloración de los árboles para poder cortarlos para diversos fines (uso doméstico, urbanizaciones o aumento de la zona productiva en agricultura o ganadería), asimismo, muchos incendios forestales de moderada y alta intensidad, afectan a los árboles provocando su descoloramiento que asemejan infestaciones de gorgojos; por lo que el correcto diagnóstico basado en la identificación de la sintomatología es importante para que el método de control recomendado resulte eficiente. La inspección o reconocimiento de campo consiste en hacer un recorrido por toda el área reportada, para evaluar detenidamente los siguientes factores:

- Agente causal (especie o especies de insectos que esté causando el daño),
- Estado de la infestación (activa o inactiva),
- Tipo de bosque afectado (especie, estado de desarrollo),
- Grado de infestación (porcentaje y cantidad de árboles en Fase I, Fase II y Fase III),
- Ubicación del sitio (colocar coordenadas del sitio y especificar si está o no dentro de un área bajo régimen especial como áreas protegidas o microcuencas),
- Área afectada (preferiblemente en hectáreas),
- Tenencia del terreno (especificar si es nacional, ejidal o privado),

- Volumen estimado afectado (a partir de la selección del árbol promedio encontrado dentro del brote y medir altura y DAP),
- Escenario boscoso en que se encuentra la infestación (bosque sin manejo, bosque manejado, área protegida, microcuenca).
- Fotografías de la sintomatología presente en la infestación (galerías, grumos, etc.),
- Prescripción del o los métodos de control a utilizar (dependiendo del tipo de bosque, agente causal, ubicación, propagación, etc.),

Para la colecta de esta información se debe hacer uso de los formatos establecidos (ver anexo 2) y/o las herramientas informáticas de colecta de datos oficializados por el ICF (ODK u otro software o herramienta).

Para realizar la inspección de campo, el técnico del ICF deberá contar con el siguiente equipo básico: GPS, cámara fotográfica, binocular/monocular, hacha, navaja, lupa, formón, pinzas, frascos colectores, alcohol al 70%, h/psómetro o clinómetro (se debe considerar medir la pendiente), cinta diamétrica o forcípula.

Con la finalidad de realizar un diagnóstico con mayor precisión en torno a la identificación del agente causal presente, el técnico del ICF podrá (previa autorización del propietario o usufructuario), proceder a derribar un árbol que presente mayor sintomatología, esto para determinar con certeza el agente causal y el método de control respectivo.

Si la infestación se encuentra en un sitio de tenencia privada, ejidal o nacional (bajo cualquier mecanismo legal de manejo o de gestión establecido), deberá realizarse la inspección, preferiblemente, con el responsable del terreno o un representante de la agrupación coadministradora; esto con la finalidad de validar la información del brote e informar sobre las acciones a seguir (sí amerita o no control y el método a aplicar).

Una vez finalizada la inspección, el técnico del ICF emitirá y entregará la correspondiente **NOTIFICACIÓN** de control (definiendo claramente la especie de insecto descortezador encontrada, el método de control prescrito y demás información) teniendo el propietario o usufructuario **un tiempo no mayor a diez (10) días** calendario para el inicio de las labores de control, basado en los artículos 144, 145 y 146 de la presente Ley Forestal.

8.2.2 MARCACIÓN DE BROTES

Todo brote inspeccionado y evaluado por personal técnico, sin excepción, deberá ser marcado su perímetro antes de la realización del control, esto con la finalidad de poder facilitar la identificación del brote y posibles re infestaciones. La marcación del brote se hará con un anillo de pintura color naranja (preferiblemente de agua) a la altura del DAP del primer árbol o arbusto adyacente al último árbol infestado, debiendo ser visibles desde cualquier ángulo.

8.2.3 MARCACIÓN DE ÁRBOLES NO INFESTADOS DENTRO DE BROTES

Durante la inspección en campo, el personal técnico deberá identificar y marcar los árboles sanos o remanentes que se encuentran dentro de un brote evaluado, **la marcación se hará con pintura**

color blanco (preferiblemente de agua), usando dos marcas o puntos gruesos a la altura del pecho, diametralmente opuestos en sentido de la pendiente; y otra en la parte baja del tronco, para lo cual será necesario descortezar levemente el área donde se colocarán las marcas. Dentro del formato de registro de inspección el técnico deberá colocar el número de árboles sanos remanentes por brote inspeccionado.

8.2.4 MARCACIÓN DE ÁRBOLES DISPERSOS ATACADOS

Los árboles atacados por diferentes agentes causales y que no se encuentren dentro de la categoría de brotes (cuando no se presenten más de dos árboles con la misma característica en un área menor a 0.05 ha) deberán ser marcados con pintura de color azul (preferiblemente de agua), usando dos marcas o puntos gruesos a la altura del pecho, diametralmente opuestos en sentido de la pendiente; y otra en la parte baja del tronco, para lo cual será necesario descortezar levemente el área donde se colocaran las marcas. El técnico evaluador deberá llenar el formato de Reporte de Incidencia de Árbol Disperso (ver anexo 2).

A cada árbol marcado que conforma el límite del brote o árbol disperso, deberá tomarse la coordenada UTM Proyección WGS84 (con un error no mayor a 10 metros) para elaborar un mapa en el cual se coloque la información de la infestación (registro o correlativo de la infestación, nombre del sitio, área afectada, cantidad de árboles afectados, volumen estimado, agente causal y método de control prescrito) y su información cartográfica respectiva (proyección, sistema de coordenadas, etc.)

8.3 PRIORIDADES DE CONTROL

Durante las giras de inspección de campo de los ataques de gorgojo descortezador de pino y una vez evaluadas las características del ataque (agresividad, propagación, ubicación y agente causal, etc.), se debe establecer la prioridad de control del mismo. Esta priorización, es para determinar la urgencia en realizar el control de la infestación (brote o árbol disperso), considerando siempre que los recursos técnicos, financieros y logísticos para realizar las acciones de control son finitos, por lo que se debe priorizar su uso atendiendo aquellas áreas que su protección representa importancia e interés público, por los bienes y servicios ecosistémicos que brindan, valor ecológico (áreas protegidas), humano (microcuencas) y económico (bosque productivo o plantaciones).

A continuación, se define cada uno de los parámetros a evaluar en la matriz para la definición de la prioridad de control de los ataques del gorgojo descortezador del pino **en condiciones endémicas o normales:**

- **Tamaño de la infestación:** es el área total del brote, incluyendo todos los árboles en todas las fases, se clasifica en Brote Grande (> 0.5 ha), Mediano (0.1-0.5 ha) y Pequeño (<0.1 ha).
- **Número de árboles:** se refiere a la cantidad de árboles infestados en Fase I y Fase II dentro del brote. El número de árboles variará en base al estrato del bosque (Pr, P0, P1, P2 y PE).
- **Agresividad:** se refiere a los árboles afectados por cada fase presente en el brote, tomando como referencia, la totalidad y continuidad de los árboles afectados del brote.
- **Agente causal:** se determina al evaluar los árboles afectados según la caracterización de la sintomatología descrita en el capítulo VII de esta norma. Si en un brote se presenta una o más especies de agente causal, se tomará como agente causal principal, la especie que tenga un comportamiento primario, ya que se considera que es la más agresiva.

- **Ubicación:** se definirá al momento de la inspección y se tomará en cuenta si un brote se encuentra total o parcialmente dentro de un área de régimen especial de manejo (área protegida o microcuenca). Dentro de la categoría de áreas protegidas se incluyen las Reservas Naturales Privadas y los Sitios de Importancia para la Vida Silvestre.

Tabla 3. Matriz para la definición de prioridad de control de ataques de gorgojo descortezador del pino (*Dendroctonus spp.* e *Ips spp.*).

N°	PARÁMETRO	PRIORIDAD DE CONTROL		
		ALTA	MEDIA	BAJA
1	Tamaño			
	- Pequeño (<0.1 ha)			X
	- Mediano (0.1-0.5 ha)		X	
	- Grande (> 0.5 ha)	X		
2	Número de árboles			
	- 10 árboles			X
	- De 11 a 30 árboles		X	
	- > a 30 árboles	X		
3	Agresividad			
	- Alta (>40% de árboles en Fase I)	X		
	- Media (10-40% de árboles en Fase I)	X		
	- Baja (<10% de árboles en Fase I)		X	
	- Nula (sin árboles en Fase I)			X
4	Agente Causal			
	- <i>D. frontalis</i>	X		
	- <i>D. mesoamericanus/</i> <i>D. adjunctus</i>		X	
	- <i>D. approximatus /</i> <i>D. valens</i>			X
	- <i>Ips spp.</i>		X	
5	Ubicación			
	- Microcuenca	X		
	- Área Protegida en sus diferentes categorías de manejo (reservas naturales privadas y sitios de importancia para la vida silvestre)	X		
	- Bosque bajo Manejo		X	
	- Bosque sin Manejo	X		

La priorización de control de una infestación será definida en función de la prioridad de control (Alta, Media o Baja) de los parámetros (Tamaño, Número de Árboles, Agresividad, Agente Causal y Ubicación) que más se repita, por lo que pueden presentarse los siguientes casos:

Se repite tres o más veces una prioridad de control de los parámetros:

Ejemplo: MEDIA, MEDIA, MEDIA, BAJA, ALTA, en este caso la prioridad de control sería MEDIA, ya que es la que más se repite.

Hay empate entre dos prioridades de control:

Ejemplo: ALTA, ALTA, BAJA, MEDIA, MEDIA, en este caso la prioridad de control será la más alta de las que se repiten, por lo que en el ejemplo la prioridad sería ALTA.

Ejemplo práctico: si se detecta un brote de *Dendroctonus frontalis* con 20 árboles afectados en un área de 0.05 hectáreas, ubicado dentro de una microcuenca con una agresividad menor de 10% de árboles en Fase I, al aplicar la matriz se genera los siguientes resultados:

- **Tamaño de la infestación:** 0.05 hectáreas (menor a 0.1 ha), prioridad de control BAJA
- **Número de árboles:** 20 árboles (De 11 a 30 árboles) prioridad de control MEDIA
- **Agresividad:** árboles en Fase I menor al 10%, prioridad de control MEDIA
- **Agente causal:** *Dendroctonus frontalis*, Prioridad de Control ALTA,
- **Ubicación:** dentro de microcuenca, prioridad de control ALTA

PRIORIDAD DE CONTROL DEL BROTE: ALTA

PRIORIDAD ALTA:

Son aquellos brotes en los cuales se debe realizar las acciones de control lo más pronto posible, esto debido a su agresividad o ubicación del mismo. Las actividades de control del brote **no deben exceder de diez días calendario** después de la evaluación y delimitación, ya sea por parte del propietario o del ICF.

PRIORIDAD MEDIA:

Son aquellos brotes con una agresividad media o alta que permite realizar las acciones de control en un periodo de tiempo moderado, debiendo realizarse el mismo en un tiempo **no mayor a 14 días calendario**, después de la entrega de la notificación.

PRIORIDAD BAJA:

Se considera prioridad baja, a aquellos brotes de baja propagación en los cuales el control no amerita premura y se puede realizar en un período **no mayor a un mes**, pero se debe mantener las acciones de vigilancia y monitoreo constante.

CONSIDERACIONES EN LA APLICACIÓN DE LA TABLA

- Si en el área de inspección solo se tiene la presencia de brotes con una especie (ejemplo *Ips*) la prioridad de atención en cuanto a la especie se considerará **ALTA** y se aplicará la matriz para los demás parámetros.
- En todo brote activo detectado dentro de una microcuenca o área protegida, deberán realizarse las acciones de control que correspondan, con el fin de evitar su propagación y mayores impactos negativos en el ecosistema. En la realización de estas acciones, se deberán respetar las regulaciones especiales definidas para las áreas, en función de su zonificación de manejo.
- Esta matriz se utilizará en situaciones de endémicas de ataque de ambos géneros de gorgojo (*Dendroctonus* e *Ips*) y sirve como una herramienta guía para la priorización de la atención a los brotes que se presenten en un área específica.

8.4 ACCIONES DE SUPERVISIÓN Y MONITOREO

Las giras de monitoreo son de suma importancia, principalmente en aquellos brotes clasificados como de prioridad de control alta, para asegurar la sanidad del bosque y se deberán realizar en todos los brotes reportados en los cuales se hayan realizado o no acciones de control, debiendo realizarse al menos una vez al mes por el responsable del sitio (propietario, usuario, usufructuario, comanejador, o por el técnico del ICF). Estas acciones deberán hacer uso complementario a los resultados del Mapa de Susceptibilidad a Ataques de Insectos Descortezadores y Sistema de Monitoreo del Gorgojo Descortezador del Pino (*Dendroctonus frontalis*) utilizando Trampas Cebadas con Semioquímicos establecidos por el ICF.

- En los sitios en los que se ha realizado control, las acciones de monitoreo se hacen para asegurar que el control de la infestación fue exitoso (método aplicado, lineamientos técnicos) y que no hay reinfestación. Si se detectan nuevos árboles afectados dentro o contiguo al área intervenida, el responsable del sitio deberá reportar a la oficina del ICF correspondiente en el menor tiempo para proceder a coordinar el control de forma inmediata.
- Los parámetros a supervisar y monitorear en todo brote en el cual se realiza o realizó actividades de control son: método aplicado (si fue o no el prescrito), delimitación del área afectada (marcación del límite), tamaño de la infestación (si no fue aumentada deliberadamente), acciones de control (altura de tocón, dirección de apeo, etc.), árboles remanentes (si se identificaron y marcaron previo al control), si hay o no reinfestaciones y demás condiciones que el técnico considere pertinente. Si al momento de la supervisión se detecta alguna anomalía o mala práctica, se deberá emitir el respectivo llamado de atención al propietario, comanejador o usufructuario que realizó el control y se procederá a corregir la anomalía de manera inmediata o en su defecto sancionar en función de la falta/ delito cometido.
- En aquellos brotes de prioridad alta, las acciones de monitoreo deben realizarse al menos cada quince (15) días, esto debido a las características específicas de la misma, como propagación y ubicación.
- En las labores de monitoreo, previa capacitación, se debe involucrar a todos los actores locales cercanos a los sitios donde se ubicaron infestaciones (consejos consultivos, juntas de agua, CODELES, patronatos, organizaciones agroforestales, comanejadores, etc.), esto para que las acciones de seguimiento sean más continuas y permanentes, principalmente en aquellas áreas de suma importancia ecológica o ambiental, como las áreas protegidas y microcuencas productoras de agua para consumo humano.
- Para las acciones de monitoreo se debe hacer uso de todos los recursos disponibles como ser: torres de detección, drones o VANT, cámaras de vigilancia e imágenes de satélite, esto para asegurar el efectivo control de las infestaciones detectadas o inactividad de las mismas.
- Otra actividad de monitoreo que se utiliza en el país, es el uso de trampas cebadas con semioquímicos para la atracción de especímenes de insectos descortezadores, con fines de identificación y/o tener una idea de las fluctuaciones poblacionales. Debido a la complejidad técnico científico de esta actividad (utilización de feromonas para atraer los insectos descortezadores),

la utilización de este equipo (trampas y semioquímicos) se autoriza únicamente al ICF y a los miembros del SINFOR.

IX. ACCIONES PREVENTIVAS Y DE CONTROL

9.1 SILVICULTURA PREVENTIVA

Los bosques de pino son ecosistemas complejos en el que interactúan muchos factores bióticos y abióticos, tanto internos como externos, que contribuyen a mantener su dinámica; muchos de los cuales, pueden ser manipulados por el ser humano a fin de obtener recursos y productos para consumo como la madera, semillas, entre otros. Unos de estos factores que pueden ser manipulados por el hombre son la densidad y homogeneidad del bosque, lo cual se logra al realizar acciones de manejo y silvicultura tales como tratamientos silviculturales intermedios (podas, raleos, aclareos) y actividades de aprovechamiento comercial propiamente dicho. Precisamente estas actividades silvícolas son las que pueden contribuir a mantener la salud del bosque, al manejar la densidad y favorecer el crecimiento de individuos con mayor vigor y resistencia al ataque del gorgojo descortezador del pino.

Entre las especies de pino que se encuentran en el país, las especies *Pinus oocarpa*, *Pinus caribaea* y *Pinus maximinoi* son los más susceptibles al ataque del gorgojo descortezador del pino, esto debido a que su distribución en altitud coincide con la distribución normal del hábitat del insecto (por altitud, temperatura, precipitación). Los rodales con mayor susceptibilidad al ataque del gorgojo están caracterizados por una alta densidad, reducción en el crecimiento radial, ubicados en suelos pobres, debilitados por fuegos frecuentes y por operaciones de resinación. Los efectos de estas condiciones sobre el bosque, se acentúan debido a situaciones climáticas extremas como veranos y sequías prolongados (fenómeno del niño), ya que provocan estrés en los árboles volviéndolos susceptibles al ataque del gorgojo descortezador del pino y consecuentemente la formación y propagación de brotes.

Tomando en cuenta que los factores climáticos no pueden ser manipulados, los únicos factores que se pueden modificar y alterar en pro de la salud de los bosques son los factores relacionados con la densidad del bosque, la cual se logra a través de la implementación de prácticas silvícolas como podas, raleos, cortas selectivas, manejo del fuego y demás actividades que conlleva el Manejo Forestal. Debido a lo anterior, es que se define el Manejo Forestal como la primera acción de prevención ante la ocurrencia de brotes del gorgojo descortezador del pino, ya que previene la propagación agresiva de los insectos y, si llega a presentarse un brote, permite la realización de acciones de control de forma oportuna y rápida.

9.2 MÉTODOS DE CONTROL

En los bosques de pino se utilizan diferentes métodos de control para detener el avance de los brotes del gorgojo descortezador del pino, clasificándose en métodos directos o indirectos. Los primeros son aquellos en los cuales el ser humano interviene de forma directa en el control del brote, pudiendo aplicar métodos físicos o mecánicos y/o químicos para tal fin. Los métodos indirectos son aquellos en los cuales, el ser humano no interfiere en su control, jugando un papel primordial los depredadores naturales y condiciones climáticas que pudiesen presentarse en el sitio, debiendo mantener una vigilancia constante para asegurar el no avance o propagación del brote.

9.2.1 MÉTODOS DE CONTROL DIRECTO

En los métodos directos los más utilizados son los métodos físicos o mecánicos, que consisten principalmente, en la eliminación de los árboles infestados o adyacentes al brote, con la finalidad de cortar o interrumpir la propagación de la población de los insectos descortezadores, mediante la eliminación de las fuentes de emisión de feromonas (producidas por las hembras o machos en los nuevos árboles que colonizan durante el proceso de expansión).

A continuación, se enuncian acciones que son de aplicación general y obligatoria en todos los métodos de control:

- La prescripción del método de control a aplicar deberá regirse estrictamente por lo estipulado en la presente NTMIDP, siendo el técnico (del ICF o privado) el responsable de la correcta prescripción del método a aplicar.
- Considerando que las labores de control de brotes son altamente riesgosas, todo el personal involucrado deberá seguir los lineamientos de seguridad descritos en el protocolo de seguridad que se anexa a esta normativa (ver anexo 4).
- La aplicación del método de control en el menor tiempo posible, **es responsabilidad del propietario** (ejidal y privado), **arrendatario o usufructuario del sitio** (nacional), debiendo cumplir a cabalidad los lineamientos establecidos en esta NTMIDP y la prescripción establecida por el personal técnico.
- En los sitios con planes de manejo (privado, ejidal o nacional), la prescripción del método de control de la infestación (basado en la presente norma), la realizará el técnico forestal calificado que administra el plan, debiendo reportar por escrito al ICF la presencia de la infestación y método de control seleccionado **antes** de realizar el control del mismo, **en un plazo no mayor a diez (10) días calendario**, debiendo el ICF pronunciarse por escrito sobre el método de control seleccionado. La no ejecución de la prescripción en el tiempo estipulado, es responsabilidad del propietario, arrendatario o usufructuario del área.
- La ejecución del método de control seleccionado por el técnico **es de fiel cumplimiento por parte del propietario o usufructuario del sitio**, pudiendo existir situaciones excepcionales que obliguen a modificar los lineamientos (factores climáticos, accidentes, etc.), situaciones que deben ser reportados de forma inmediata a la oficina del ICF correspondiente para su conocimiento, análisis y dictamen.
- De no acatarse lo anteriormente dispuesto por parte del propietario, el ICF procederá a coordinar el control del brote realizando las respectivas acciones legales establecidas en la LFAPVS (artículo 146), su reglamento (artículo 285) y normatividad vigente (cobro de acciones de control).
- En todos los métodos de control mecánicos en los cuales se corten los árboles del brote, se debe realizar el apeo de éstos hacia el centro del brote (el tocón del árbol deberá ser menor a 30 cm de alto), para prevenir la propagación de insectos de manera accidental al momento de la caída del

árbol. Para asegurar esta acción, se debe hacer uso de cuñas, lazos, tecle o poleas para cambiar la dirección de caída del árbol.

- Si un árbol cae fuera del perímetro del brote, este deberá cortarse en trozas pequeñas y transportarse dentro del perímetro. De no ser posible el traslado hacia el centro del brote, siempre se deberá trocear el árbol o aplicar otro método complementario de control en esa área (fumigar, quemar y/o descortezar), siempre y cuando se pueda aplicar dependiendo de la ubicación, esto con la finalidad de reducir el riesgo de propagación. En estos brotes, se deberá intensificar las labores de monitoreo para detectar cualquier reinfestación.
- Si dentro del límite del brote a controlar, se identifican árboles sanos que no fueron atacados o que soportaron el ataque del gorgojo descortezador del pino, los mismos no deberán ser cortados bajo ninguna circunstancia y serán marcados con pintura color blanco (siguiendo los lineamientos establecidos en la normativa de manejo para la marcación de árboles semilleros en el inciso 8.2.3), esto para asegurar la diseminación de semillas que favorezca la restauración del área o como fuente de germoplasma para investigación.
- Los árboles Fase III localizados dentro de un brote o en árboles aislados se deberán dejar en el sitio sin cortar, esto con la finalidad que sirvan para la anidación y refugio de especies de vida silvestre. Se excluyen los brotes en los cuales el propietario, usuario o usufructuario del sitio, desea extraer estos árboles con fines comerciales o domésticos, así como también, si los mismos presentan riesgo para infraestructura o red vial que puedan provocar daños o lesiones.
- La actividad de descortezado de los árboles derribados en acciones de control de ataques de gorgojo descortezador (sin distinción de especies), deberá realizarse preferiblemente utilizando las herramientas adecuadas como ser descortezador manual o mecanizado o en su defecto con machete, hacha o cualquier herramienta con filo.

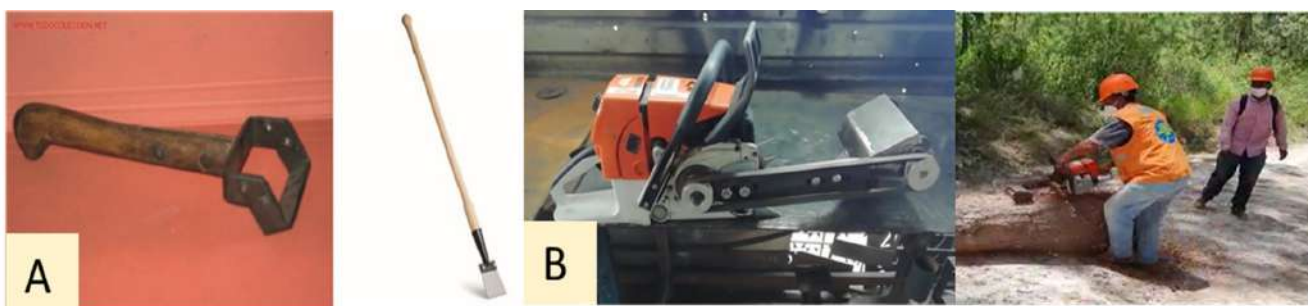


Figura 10. Herramientas para el descortezado (A. Herramientas manuales, B. Herramientas mecanizadas adaptadas a motosierra).

La aplicación de los métodos de control directo cumple un procedimiento establecido para detener la expansión del brote, el cual se determina con base a prioridades como resultado de las inspecciones de campo y observación del comportamiento del ataque.

A continuación, se describen cada uno de los métodos de control que se utilizan en el país, quedando la selección del método más adecuado, o combinación de dos o más métodos, a criterio del personal técnico

que evalúe el brote, debiendo tomar en cuenta para ello el estado de desarrollo del bosque, acceso, recurso humano y logística, ubicación del brote, tenencia (objetivos de producción del propietario), pendiente del terreno, entre otros.

A. CORTAR Y DEJAR

- Este método consiste en la corta o apeo, y troceo o seccionado (en segmentos no mayores a tres metros) de los árboles en Fase I y Fase II afectados por el gorgojo descortezador del pino, de la especie *Dendroctonus frontalis*, dejando toda la madera o biomasa en el sitio de control para que los gorgojos presentes en los árboles (en todas sus etapas de desarrollo) sean presa de los depredadores o mueran por la radiación del sol (huevos, larvas y pupas).
- Este método deberá aplicarse para el control de brotes pequeños en lugares distantes y de difícil acceso.
- Este método de control se puede aplicar en todos los sitios sin distinción de tenencia, siendo especialmente recomendable su aplicación en brotes aún pequeños, en sitios de difícil acceso o dentro de áreas especiales de manejo (áreas protegidas y microcuencas) en las cuales, su plan de ordenación no permita las actividades de extracción de ningún tipo, asimismo, se deben dejar los árboles Fase III para que sirvan de refugio a la vida silvestre.

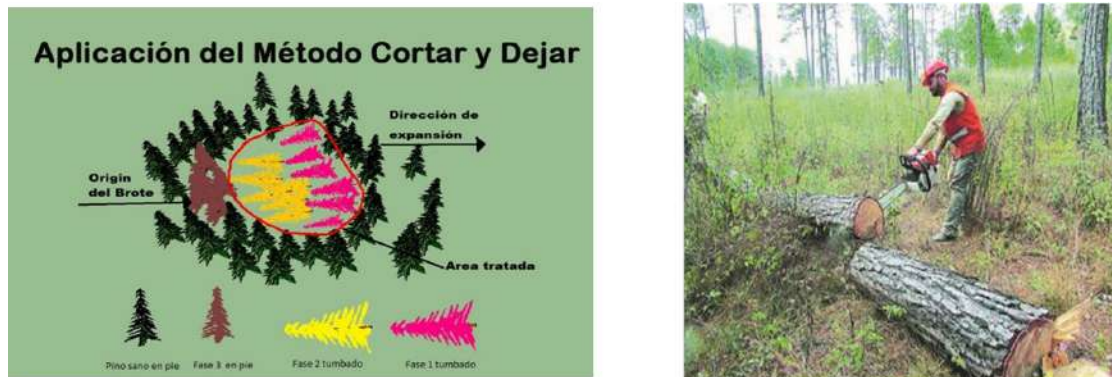


Figura 11. Descripción del método de control cortar y dejar (izquierda) y ejecución del seccionado de los árboles tratados (derecha).

B. CORTAR Y APROVECHAR

Este método consiste en la corta de los árboles en Fase I y Fase II dentro del perímetro del brote de gorgojo descortezador del pino siguiendo los lineamientos de apeo de los árboles (hacia el centro del brote), con la variación que posterior al control, se procederá a la extracción de la madera con fines comerciales o domésticos, ya sea por el propietario o usufructuario del sitio o comunidades cercanas.

En el caso de que los ataques sean provocados por *Ips*, se debe aplicar el descortezado de los árboles en Fase I y Fase II.

Sin importar la tenencia, **el control del brote debe realizarse antes de cualquier trámite administrativo relativo a la extracción de la madera.** El ICF, no deberá tramitar ningún proceso de salvamento o saneamiento de la madera (plan de salvamento, saneamiento o licencia no comercial), sin antes haber verificado el respectivo control del brote por parte del propietario, usuario o usufructuario del sitio.

Para más lineamientos sobre la extracción de la madera producto de acciones de control, debe consultarse el Capítulo X de esta Normativa, especialmente lo concerniente a las acciones previas a la extracción de la madera o biomasa.



Figura 12. Acciones previas al aprovechamiento resultado de la ejecución de actividades de control (Método Cortar y Aprovechar).

Este método de control puede usarse en todo brote en el que el agente causal sea cualquier especie del género *Dendroctonus*, a excepción del *D. valens* y *D. approximatus* por considerarse estos atacantes secundarios.

La madera producto de la aplicación de este control, se podrá extraer siempre y cuando se cumpla **sin excepción** las siguientes **medidas complementarias**:

- El control debe haberse realizado antes del inicio de cualquier trámite administrativo para el concerniente permiso para extraer la madera.
- Las restricciones de aplicación de este método en áreas bajo régimen especial de manejo orientados a la conservación (áreas protegidas, microcuencas, sitios de importancia, reservas naturales, reservas privadas y otras áreas según artículo 123 de la Ley Forestal) estarán reguladas por lo contemplado en la normativa establecida en los planes de manejo de dichas áreas, lineamientos/normativas para la elaboración y aprobación de planes de salvamento, planes de saneamiento, licencias no comerciales y demás normativas vigentes.
- Antes de la extracción de la madera producto de acciones de control de brotes en el que el agente causal es del género *Dendroctonus* spp., deberá aplicársele un rociado de insecticida

de origen piretroide (ver listado en anexo 3), para reducir el riesgo de dispersión de gorgojos durante el transporte o acarreo. **La aplicación del insecticida deberá realizarse dentro del límite del brote antes de la extracción de la madera.** La aplicación se realizará mediante aspersiones a punto de goteo sobre las trozas y ramas. **Los productos tratados no podrán ser removidos del lugar donde fueron asperjados, antes de 10 días calendario**, a fin de evitar que el producto plaguicida sea eliminado de las trozas en el arrastre de los productos maderables aprovechables.

- En brotes en el que el agente causal es del género *Ips* spp., se deberá descortezar completamente la troza antes de su transporte, procediendo a apilar y/o fumigar o quemar los restos. Esta acción, deberá realizarse dentro del límite del brote antes de la extracción de la madera. **Los productos tratados no podrán ser removidos del lugar donde fueron tratados/asperjados, antes de 10 días calendario**
- Los árboles a cortar y remanentes, deberán ser marcados siguiendo lo establecido en la normativa vigente de aprovechamiento. El límite del brote deberá ser marcado según lo estipulado en las disposiciones generales de la presente normativa.
- Para el uso de químicos, deberá seguirse los protocolos de seguridad, tanto en las recomendaciones de uso personal como de la forma de aplicación del químico, restricciones en áreas bajo régimen especial de manejo (microcuencas y áreas protegidas) y seguir las indicaciones enunciadas en las etiquetas del mismo.
- Dentro del área del brote a controlar, si por alguna razón ciertos árboles no son atacados por insectos descortezadores, no deben cortarse, éstos deben dejarse en pie como fuente de semilleros para asegurar la regeneración natural, debiendo marcarse de color blanco según lo estipulado en el inciso 8.2.3 de esta norma y protegerse durante el apeo de los árboles infestados a su alrededor.
- Las acciones de control y salvamento de los brotes detectados deberán ser supervisadas permanentemente por personal técnico quien será el responsable de la ejecución de todas las medidas y la aplicación de las normas técnicas establecidas.

C. CONTROL QUÍMICO

Este método consiste en la aplicación de un insecticida en el árbol o los árboles infestados y/o en las trozas y se puede hacer estando el árbol en pie o una vez derribado. Este método es aplicable para el tratamiento de trozas que serán transportadas, así como también en áreas especiales como parques y arbolado urbano, esto debido a la complejidad y cuidado en la aplicación del químico.

Este método de control puede aplicarse de forma independiente o de forma complementaria a cualquier otro método de control, siguiendo siempre los protocolos y medidas de seguridad en su aplicación, uso y almacenaje. Para el uso de este método de control, se deberá tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Se prohíbe el uso de este método en las zonas de recarga de microcuencas, nacimientos de agua, áreas de protección a fuentes de agua, en áreas protegidas y sitios de importancia para la vida silvestre y otras de interés por los propietarios o comunidades.
- Este método no se aplica en la Fase III.
- Los árboles infestados que están en la Fase II, deben ser derribados, desramados y troceados en secciones manipulables para enseguida descortezarlos y aplicar el insecticida tanto en las trozas como en la corteza sustraída de ellas.
- Los árboles de la Fase II, que tienen crías en estado avanzado, larvas maduras, pupas y juveniles deben ser tratados primero, una vez derribados.
- La aplicación del insecticida deberá realizarse dentro del límite del brote antes de la extracción de la madera.
- Los productos tratados no podrán ser removidos del lugar donde fueron asperjados, antes de 10 días naturales, a fin de evitar que el producto plaguicida sea eliminado de las trozas en el arrastre de los productos maderables aprovechables

Aplicación del método en árboles derribados

- Se siguen los pasos indicados en el método cortar y descortezar, y una vez descortezados los árboles en Fase I y Fase II, se procede a la aplicación de un insecticida de contacto sobre los árboles para reducir los estadios juveniles del insecto atacante y evitar la propagación de la infestación.
- No debe realizarse la aplicación de insecticida de contacto en la corteza, ya que el insecto se encuentra resguardado bajo la misma, por lo que el insecticida no entra en contacto con el insecto.



Figura 13. Aplicación de control químico en trozas de árboles infestados por gorgojos del pino, usando el equipo de protección adecuado⁶.

⁶ Fuente: Alianza México REDD+, "Guía práctica control de infestaciones por insectos descortezadores de coníferas en Durango y Chihuahua," Repositorio Digital Especializado, <http://www.monitoreoforestal.gob.mx/repositorioidigital/items/show/532>.

Aplicación del método en árboles en pie.

La aplicación de este método está sujeto al grado de especialización de quien lo aplica, el equipo requerido y sus costos, solo se recomienda para árboles de alto valor. Algunos elementos de la aplicación del método:

- Consiste en la aplicación de un insecticida sistémico, el cual es absorbido por los tejidos del árbol y es traslocado por los conductos vasculares del xilema y floema, desde el área tratada, hasta partes distantes dentro del árbol, como el tronco, las raíces y el follaje.
- Para el control de insectos descortezadores, los insecticidas sistémicos pueden ser inyectados dentro del tronco (en su tejido vascular) o dentro del suelo en la zona de las raíces.
- Se recomienda usar el método como pruebas piloto, en asesoramiento de instancias académicas ya que en Honduras existen pocas experiencias registradas de este tipo.
- La aplicación incorrecta de este método puede contribuir a la potencial colonización de hongos y descomponedores (debido a las perforaciones que se hacen al árbol para colocar las inyecciones), provocando un efecto adverso al deseado.

D. CORTAR, APILAR Y QUEMAR.

Se aplica este método en brotes pequeños de *Dendroctonus* spp. e *Ips* spp., es el de uso más antiguo, es muy efectivo cuando se realiza correcta y adecuadamente. Se aplica para todo tipo de plagas forestales, pero se usa en casos especiales donde existe presencia del gorgojo del pino asociado con problemas fungosos (hongos) en las raíces del pino especialmente en regeneración natural, que está rodeada de mucho material de desperdicio producto de la actividad de control de brotes o aprovechamientos. **El uso del fuego es regulado para no dañar la madera, lo que se busca es generar el suficiente calor para que los gorgojos, huevos, larvas y pupas debajo de la corteza del árbol mueran por el aumento de temperatura.**



Figura 14. Aplicación del método Cortar, Apilar y Quemar.

Los procedimientos para cortar, apilar y quemar son los siguientes:

- Identificar y marcar todos los árboles infestados, de las Fases I y II.
- Cortar, desramar y trocear todos los árboles infestados y apilar este material en áreas libres ubicadas en el centro del brote.
- En áreas con regeneración, plantaciones o bosque joven menor a 2 metros, una vez cortados, desraizados, desramados y troceados los árboles, aplicar fuego tres días después de hecho estas acciones, también para que en este periodo se pueda atraer a los árboles derribados insectos que se encuentren en el ambiente.
- El fuego se aplicará siempre y cuando las condiciones climáticas atmosféricas lo permitan. Se debe tener en cuenta la topografía del terreno a la hora de hacer el apilado de la madera, debiendo buscar las áreas con menor pendiente y también se debe construir una ronda preventiva; asimismo una vez finalizada la quema se debe asegurar que en el área no queden materiales ardiendo, capaces de provocar un incendio forestal.
- Se debe tener cuidado de no causar un incendio forestal, por lo que en la aplicación de este método debe seguirse lo estipulado en la normativa de uso del fuego vigente y aprobada por el ICF.
- No se recomienda la aplicación de este método cuando no se cuenta con el suficiente recurso humano y logístico para desarrollar la quema con seguridad.
- No aplica este método cuando no se cuenta con suficientes medidas de seguridad para la quema de este material o si esta se encuentra ubicada en un sitio con fuerte pendiente que promoverá mayor erosión del suelo.
- No se puede aplicar este método en áreas especiales de manejo como las microcuencas (declaradas principalmente y sin declarar), áreas protegidas y otras áreas de interés público como parques recreativos etc.

E. CORTAR, DESCORTEZAR Y QUEMAR.

Se aplica este método en brotes pequeños de ataques de los distintos géneros de *Dendroctonus* e *Ips*, donde se debe descortezar, pero se procede a quemar la corteza en un periodo no mayor a cinco días, esto debido a que algunos estadios de desarrollo de los gorgojos como ser las larvas y pupas y gorgojos jóvenes, se encuentran en la corteza que fue desprendida del tronco.

Este método puede usarse como medida complementaria a los métodos de cortar y dejar y el de cortar y aprovechar, ya que aumenta considerablemente la eficacia del control, siempre y cuando se cuente con el personal, herramientas y equipo necesario.

En todos los brotes en los que se aplicará este método, se deberá apilar los desperdicios (incluidas

las ramas) en bultos no mayor a un metro de altura para facilitar la quema de los mismos, asimismo se deberá construir una pequeña ronda alrededor de cada pila con el propósito de evitar que el fuego se salga de control y se provoque un incendio forestal en el área.

En infestaciones de *Ips* con árboles pequeños y medianos en estado de regeneración (PR) (3 a 8 años) cortar, apilar y quemar una semana después del corte, para permitir la presencia de mayor número de insectos (que han llegado luego del derribo) y utilizar los trozos y residuos acumulados como trampas para eliminar más gorgojos.

F. CORTAR Y DESCORTEZAR.

Este método se puede utilizar para ambos géneros de gorgojo descortezador del pino, siendo preferiblemente recomendado para controlar infestaciones de insectos del género *Ips*, porque las crías (huevos, larvas y pupas) cumplen su desarrollo entre la corteza y la madera de los pinos infestados (cámbium), los que una vez descortezados, los estados inmaduros quedan expuestos al medio ambiente y mueren producto de la exposición al sol y aumento de la temperatura.

En la aplicación del descortezado se debe tener cuidado y evitar provocar heridas en el floema del árbol.

Para la aplicación de este método hacer lo siguiente:

- En general, se elige este método cuando el insecto primario a tratar presenta gran número de árboles en Fase II (con presencia de huevos, larvas, pupas y adultos que han emergido recientemente).
- No es necesario cortar árboles de Fase III, dejarlos en pie para hospederos de insectos benéficos.
- Descortezar inmediatamente los árboles derribados (Fase I y Fase II), dejando la corteza expuesta a pleno sol, para que se mueran las crías del gorgojo del género *Ips*.

G. CONTROL MANUAL O MECÁNICO.

Consiste en controlar o eliminar los gorgojos del pino en los distintos estados de desarrollo (huevo, larva, pupa y adulto) en forma manual o forma mecánica, actividad que se desarrolla una vez hecho el descortezado en cada uno de sus grumos de los árboles en pie afectados.

Este método aplica en brotes en los cuales se detecten *Dendroctonus valens* y *Dendroctonus approximatus* únicamente, esto debido a la baja población y tasa de propagación que manifiestan estas especies y altura donde atacan (no mayor a dos metros del suelo), lo que facilita la aplicación de este método.

Para considerar esta forma de control se debe tener en cuenta lo siguiente:

- Se debe aplicar esta forma de control mediante el descortezado de las secciones donde se encuentran los grumos del árbol infestado aun estando en pie y manualmente. Se destruye

la pareja de gorgojos que se encuentre en esa galería, así como a sus huevos, crías jóvenes, larvas y pupas. La infestación de estos gorgojos usualmente llega a afectar hasta las raíces de los pinos por lo que se debe realizar la revisión hasta este punto.

- Si durante la inspección se determina que el grado de infestación de la población de estas dos especies provocará la muerte del árbol (se puede determinar al presentarse cambio de coloración a rojizo en el follaje) se procederá a derribar los árboles infestados y se realizará el control manual en cada uno de los grumos y las raíces para asegurar el control definitivo de los gorgojos.
- Siempre se deberá marcar el brote tomando como referencia las indicaciones establecidas en esta normativa y/o los árboles infestados que han sido tratados y se deberá hacer un monitoreo para asegurarse de que no aparezcan reinfestaciones.
- Este método se combina con el método químico, ya que se recomienda el rociado de un insecticida luego de hacer el control manual del árbol en pie en cada uno de los grumos. Se exceptúan el uso de químico, cuando las infestaciones ocurren en una microcuenca, áreas productoras de agua, áreas protegidas, sitios de importancia para la vida silvestre y otras de interés público y privado.
- Generalmente este método se acompaña con la aplicación de algún cicatrizante, el cual puede ser elaborado con ingredientes caseros, el propósito de esta medida es evitar la proliferación de hongos.

9.2.2 MÉTODOS DE CONTROL INDIRECTO

A. CONTROL NATURAL.

Esta forma de control, consiste en el manejo de las poblaciones de gorgojos del pino (*Dendroctonus* e *Ips*) de forma natural, por medio de la presencia de los enemigos naturales que hacen la labor de depredación llegando a controlar cada uno de los brotes presentes en un área determinada.



Figura 15. *Enoclerus* spp. (izquierda) y *Temnochila* spp. (derecha), dos depredadores del gorgojo descortezador que, dependiendo de su población, pueden realizar el control natural.

Para considerar esta forma de control se debe tener en cuenta lo siguiente:

- Se determina no hacer ninguna acción de control en un brote activo, cuando se observa un comportamiento de avance de infestación lento o poco activo, ya que seguramente existe una gran cantidad de depredadores en el sitio, pero se deberá delimitar el mismo y marcar los árboles afectados, para estar seguros de su estado de agresividad/inactividad. Esto generalmente se presenta o aplica para brotes pequeños o que vienen iniciando, sin embargo, el monitoreo debe ser constante/permanente.
- Se prescribe el control natural o biológico, siempre y cuando se haya realizado un estudio o análisis de población tanto del gorgojo del pino como de sus depredadores, y si estos últimos su población es mayor serán ellos los responsables de hacer el control biológico.
- Si durante el monitoreo desarrollado en un periodo de una semana de haber evaluado y marcado un brote; se observa un avance del mismo (por lo menos cinco árboles afectados recientemente), se deberá aplicar un método de control de los que se menciona en la presente normativa.

9.3 REGULACIONES EN EL CONTROL DE BROTES EN ÁREAS ESPECIALES

Aunque el control de las infestaciones de insectos descortezadores es prioridad y se debe realizar en el menor tiempo posible sin excepción de tenencia, la aplicación de los métodos de control varía de acuerdo a su ubicación y del agente causal. Esta variación en cuanto a la ubicación del brote se hace debido a que en sitios especiales (áreas protegidas, microcuencas o cualquier otra categoría legal que a futuro surja) se debe tratar de causar el menor impacto y alteración del ecosistema, con el propósito de garantizar la conservación del mismo y/o la producción de un bien y/o servicio ambiental a poblaciones.

A continuación, se enuncian las consideraciones especiales que aplican para la extracción de madera producto de acciones de control de brotes de gorgojo descortezador en microcuencas y áreas protegidas:

- Toda acción de control dentro del área de microcuencas y áreas protegidas, debe ser socializada con las comanejadores, municipalidades, juntas de agua, patronatos y cualquier otra organización civil beneficiaria del área, independientemente del tipo de tenencia.
- Si el brote de gorgojo descortezador se encuentra en un sitio privado, dentro de una microcuenca o área protegida; el propietario y usufructuario responsable del manejo (bajo cualquier mecanismo legal de manejo) deberá realizar el control del brote siguiendo los lineamientos prescritos por el técnico del ICF en el menor tiempo posible, coordinando dichas acciones de control con las organizaciones de base comunitaria (junta de agua, patronato, consejo consultivo, etc).
- Se prohíbe el uso del método de control químico en todo brote de gorgojo que se ubique dentro de un área protegida y microcuenca, esté o no declarada.
- No se permitirá el corte de los árboles Fase III ni de los brotes inactivos que servirán para la vida silvestre y proliferación de agentes benéficos para el bosque como ser los depredadores del gorgojo.

- Si los árboles Fase III o brotes inactivos representan riesgos, por impactos potenciales vinculados a incendios forestales, riesgos para poblaciones (comunidades aledañas) o por daños a infraestructura presente dentro de estas áreas (carreteras, represas, líneas de distribución, tanques de almacenamiento, centros de visitantes, senderos o sitios para acampar, etc.), previo dictamen técnico del coordinador y/o técnico de Áreas Protegidas del ICF, se permitirá el derribo de los mismos evitando dañar la infraestructura presente y distribuyendo los restos en el área, teniendo en consideración prácticas de conservación de suelo y otras para la prevención de incendios de alta intensidad que pongan en riesgo la cobertura existente. En casos especiales y de acuerdo a las zonas de manejo y normas establecidas en cada área, se podrá permitir la extracción de los árboles derribados por el control o caídos de forma natural, bajo la premisa que la madera será para uso doméstico y no comercial. Para la realización de las acciones antes mencionadas, previamente se deberá socializar las acciones a realizar con los comanejadores (municipalidades, ONG's, empresa privada etc.), junta de agua, población beneficiaria y/o autoridades municipales, debiendo levantar un acta firmada por todos los involucrados.

A continuación, se presentan las consideraciones específicas a seguir en cada una de estas áreas especiales:

9.3.1 MICROCUENCAS

- En las microcuencas declaradas legalmente como zonas abastecedoras de agua, se deberá hacer el control de brotes activos de plaga con la participación de la junta de agua u otra organización comunitaria, pero no se permitirá el salvamento de la madera plagada en las zonas de recarga hídrica o cuenca alta y en las demás áreas de protección de nacimientos o cursos de agua permanentes o temporales.
- Si una microcuenca no cuenta con zonificación definida en su plan de ordenación o declaratoria, se deberá respetar las áreas descritas en el artículo 123 de la LFAPVS como zonas de recarga o intocables.
- En las microcuencas no declaradas legalmente como zonas abastecedoras de agua, estén o no prestando el servicio a poblaciones; se deberá hacer el control de todos los brotes de gorgojo activos, pero no se permitirá el salvamento o extracción de la madera en las áreas descritas en el artículo 123 de la LFAPVS antes mencionado.
- La madera derribada producto del control de los brotes de gorgojo descortezador dentro de una microcuenca, podrá aprovecharse siempre que ésta se encuentre fuera de las áreas de protección de nacimientos o cursos de agua y de la zona de recarga, pero no se podrá hacer nuevas aperturas de carreteras, para evitar más daños a la microcuenca. La autorización de este tipo de aprovechamiento estará sujeto a la presentación de acta de socialización y aceptación de parte de las organizaciones de base comunitaria (junta de agua y patronato, entre otros).

9.3.2 ÁREAS PROTEGIDAS

- En todo brote activo de gorgojo descortezador ubicado dentro del límite oficial de un área protegida (sin excepción de tenencia y zonificación), deberá realizarse las acciones de control; sin embargo, previamente el coordinador de Áreas Protegidas de la Región Forestal y/o técnico de Áreas Protegidas de la Oficina Local que corresponda, deberá coordinar para el acompañamiento de miembros del Comité de Gestión del Área Protegida (conformado por los actores firmantes del convenio de comanejo), y en caso de no existir mecanismo de comanejo, se deberá involucrar a la municipalidad, consejo consultivo o representantes de las comunidades.
- En la realización de las acciones de control, se deberá respetar las regulaciones especiales definidas para las áreas, en función de su zonificación de manejo.
- Si no existiese un comanejador en el área protegida, el ICF deberá acompañarse por representantes de las comunidades y autoridades municipales.
- En ambos casos, se deberá socializar las acciones de control respectivas, tomando en cuenta la fragilidad ambiental del área y que genere menor impacto al ecosistema. Una vez definidas las acciones de control que se aplicarán, se deberá levantar y firmar un acta en la cual todas las partes se comprometen a seguir los lineamientos acordados.
- En las áreas protegidas con planes de manejo, se deberá asegurar que los Planes de Protección y el Plan Operativo Anual incorpore estrategias, acciones y gestiones para la detección, control y monitoreo de los brotes que se presenten dentro del área protegida

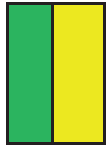
**Tabla 4. Matriz para determinar los métodos de control primario por agente causal y ubicación
(dentro o fuera de Áreas Bajo Régimen Especial de Manejo).**

Método de Control	Ubicación del Brote	Agente Causal				Comentarios
		<i>Dendroctonus frontalis</i>	<i>Dendroctonus mesoamericanus</i>	<i>Dendroctonus adjunctus</i>	<i>Ips spp.</i>	
Cortar y Dejar.	Dentro de REM	Verde	Verde	Verde	Verde	En brotes de <i>D valens</i> y <i>D approximatus</i> , aplica siempre y cuando la infestación de gorgojos pueda causar la muerte de los árboles.
	Fuera de REM	Verde	Verde	Verde	Verde	
Cortar y Aprovechar.	Dentro de REM	Verde	Verde	Verde	Verde	Con restricciones de las actividades de extracción según zonificación en la que se encuentre el brote dentro del AP o MC y en la Normativa de Manejo.
	Fuera de REM	Verde	Verde	Verde	Verde	
Cortar, Apilar y Quemar.	Dentro de REM	Verde	Verde	Verde	Verde	Se deben realizar las actividades de aprovechamiento posterior a las actividades de control.
	Fuera de REM	Verde	Verde	Verde	Verde	
Cortar, Descortezar y Quemar.	Dentro de REM	Verde	Verde	Verde	Verde	Con restricciones de uso de fuego según áreas especiales (zonas de recarga de MC, zonas núcleo de AP).
	Fuera de REM	Verde	Verde	Verde	Verde	
Cortar y Descortezar.	Dentro de REM	Verde	Verde	Verde	Verde	Tomar en cuenta pendiente, vegetación adyacente, velocidad del viento entre otras variables previo su aplicación en terreno.
	Fuera de REM	Verde	Verde	Verde	Verde	
Control Químico.	Dentro de REM	Verde	Verde	Verde	Verde	Con restricciones de uso de fuego según áreas especiales (zonas de recarga de MC, zonas núcleo de AP).
	Fuera de REM	Verde	Verde	Verde	Verde	
Control Natural o Biológico.	Dentro de REM	Verde	Verde	Verde	Verde	Tomar en cuenta pendiente, vegetación adyacente, velocidad del viento entre otras variables previo su aplicación en terreno.
	Fuera de REM	Verde	Verde	Verde	Verde	
Control Químico.	Dentro de REM	Verde	Verde	Verde	Verde	En brotes pequeños se puede utilizar como método de control.
	Fuera de REM	Verde	Verde	Verde	Verde	
Control Químico.	Dentro de REM	Verde	Verde	Verde	Verde	Se permite como método complementario de control (fuera de las zonas de recarga y zonas núcleo).
	Fuera de REM	Verde	Verde	Verde	Verde	
Control Natural o Biológico.	Dentro de REM	Verde	Verde	Verde	Verde	1: Se permite como método complementario de control (previo a la extracción y transporte del producto forestal). 2: Solo permitido como método de control individual en parques y arbolado urbano (árboles en pie).
	Fuera de REM	Verde	Verde	Verde	Verde	
Control Natural o Biológico.	Dentro de REM	Verde	Verde	Verde	Verde	Se requiere realizar antes un estudio de población, tanto del gorgojo como de los depredadores naturales y/o microorganismos entomopatógenos.
	Fuera de REM	Verde	Verde	Verde	Verde	

Régimen Especial de Manejo (Microcuencas y Áreas Protegidas)

REM
Fuera REM

Aplica sin restricciones
Aplican restricciones de uso



Aplica sin restricciones
Aplican restricciones de uso

* Independientemente del agente causal y método de control a utilizar, se debe hacer entrega de la notificación al propietario y/o usufructuario del sitio.

X. CONSIDERACIONES ESPECIALES PARA EL SALVAMENTO DE LA MADERA PRODUCTO DE ACCIONES DE CONTROL.

Como se ha mencionado en este documento de Norma Técnica para el Manejo de Insectos Descortezadores del Pino, los daños provocados por los ataques del gorgojo del pino (*Dendroctonus* spp. e *Ips* spp.) son: ecológicos, económicos y sociales con inminente repercusión ambiental negativa, siendo difícil cuantificar y medir algunos de estos daños. En el caso de los daños económicos existe la alternativa de la recuperación de la madera afectada por estos agentes causales.

Asimismo se han definido los diferentes métodos de control en esta Norma Técnica, la cual establece qué método aplicar de acuerdo a las características particulares de cada área donde se presenta incidencia de brotes del gorgojo del pino, sin embargo, todos los métodos recomiendan el corte de los árboles en sus diferentes fases de afectación (excepto la Fase III), por lo que con el control se generará una gran cantidad de árboles cortados, que de acuerdo a las condiciones especiales del área, se podrán o no aprovechar; y en el caso que se aprovechen (comercialización de productos y subproductos de la madera), se estará reduciendo el impacto económico negativo generado por las actividades de control, también se tendrá el beneficio social de la generación de empleo a nivel rural y el beneficio ambiental de la reducción del riesgo de ocurrencia de incendios forestales producto de la acumulación de material vegetativo.

De acuerdo con la normativa de manejo forestal asociada a este tipo de trámites, los productos y subproductos del control de brotes de plaga podrán ser solicitados mediante las siguientes modalidades:

- **Plan de salvamento:** aquellas solicitudes en las cuales los productos y subproductos maderables pueden ser ingresados para el proceso de aserrío o biomasa por una industria forestal legalmente constituida y registrada en el ICF (industrias primarias, secundarias y depósitos de madera).
- **Plan de saneamiento:** aquellas solicitudes en las cuales los productos y subproductos maderables son considerados para otros usos que no son madera de aserrío como ser: astillas, biomasa y carbón entre otros, por lo que serán destinados a las industrias, que tienen instalaciones para la producción de energía mediante el uso de esta materia prima.
- **Licencias no comerciales:** son autorizaciones que se dan con fines de uso doméstico, ejemplo de ellas podemos citar las destinadas a la construcción y reparación de viviendas, cercos, extracción de leña y la realización de proyectos sociales.

El salvamento, saneamiento o la licencia no comercial de los productos forestales, pueden ser solicitados por los propietarios, usufructuarios y las organizaciones de base comunitaria (legalmente constituidas) y también las corporaciones municipales en función de la tenencia:

- **Terrenos nacionales:** el propietario es El Estado que se reserva la asignación de los recursos a las comunidades afectadas para el desarrollo de proyectos sociales; y también existe la figura de las asignaciones de áreas nacionales que se realizan a través de contratos de manejo forestal comunitario sobre los bosques públicos entre comunidades organizadas representadas por organizaciones agroforestales acreditados ante el ICF, con el fin de fomentar la forestaría comunitaria.
- **Terrenos privados:** los propietarios privados que acrediten su dominio pleno con o sin plan de manejo forestal autorizado por el ICF.

- **Terrenos ejidales:** cuyos propietarios son las corporaciones municipales respectivas.

El principio fundamental de la normativa previo a la autorización del aprovechamiento de la madera por cualquiera de las modalidades antes mencionadas, es la priorización del CONTROL INMEDIATO de los brotes de gorgojos del pino (*Dendroctonus spp.* e *Ips spp.*) que se puedan identificar en el país, tomando en consideración todos los lineamientos establecidos en la Norma Técnica para el Manejo de Insectos Descortezadores del Pino, luego de lo anterior se procederá a la solicitud del salvamento, saneamiento o licencia no comercial de los productos y subproductos que resulten del control del brote.

A continuación, se detallan las consideraciones especiales para el aprovechamiento de la madera producto de las acciones de control que se establecen en esta normativa:

- La identificación de brotes se puede dar por diferentes medios, giras realizadas por el personal del ICF, propietarios de bosques, técnicos administradores de POAs, personal capacitado del sector forestal, UMAs, entre otras. En la medida de lo posible se deberá determinar el agente causal, comportamiento del brote, fases de ataque, especie y estrato de pino afectado, y se deberá establecer la tenencia de la propiedad.
- En el caso que la identificación no sea realizada por personal del ICF, el personal de la institución deberá realizar una inspección al sitio para determinar la veracidad de la información y hacer el levantamiento de los parámetros antes mencionados, llenando los formularios oficiales establecidos por el Instituto de Conservación Forestal y anclados en la plataforma ONADATA-ODK.
- Una vez identificado y reportada la posible incidencia de un brote y se haya realizado la verificación por el técnico de ICF, el ICF NOTIFICARÁ por escrito al propietario la presencia de brotes en su propiedad, para que inicie las actividades de control de los brotes activos y solicite los servicios profesionales de un Técnico Forestal Calificado (TFC) para desarrollar las acciones de control, tomando en consideración todos los aspectos técnico-operativos de esta normativa. Se define un tiempo de diez (10) días calendario para realizar las acciones de control.
- Una vez el propietario a través de su TFC inicie las labores de marcación y definición del brote, deberá informar a la Oficina Regional de ICF que corresponda, con el fin de realizar giras de monitoreo para verificar la correcta aplicación de los aspectos técnico-operativos de esta normativa para el control.
- Una vez realizado el control, el ICF realizará una inspección al sitio de control en forma conjunta con el propietario o beneficiario a fin de verificar que éste se realizó según lo establecido en la norma técnica, posteriormente entregará al propietario/beneficiario "Formato de Inspección de Control de Brote de Insecto Descortezador" firmado y sellado el cual servirá como CERTIFICADO de que se cumplió a cabalidad con lo establecido en aspectos técnico-operativos de esta normativa y servirá para la posterior solicitud del salvamento o saneamiento de la madera, o en su defecto para refrendar el finiquito total de un POA.
- Antes del **TRANSPORTE** de los productos y subproductos solicitados, es obligatorio realizar un tratamiento previo (descortezar y fumigar las trozas infestadas) de la madera dentro del brote

controlado o en bacadilla, con el fin de evitar trasladar los insectos descortezadores a otros lugares, utilizando para ello un insecticida apropiado en forma asperjada hasta llegar al goteo; para el control de los gorgojos del pino en sus distintos estados de desarrollo, al momento de ser transportada a la industria; exceptuando el uso de químicos en las áreas consideradas especiales (microcuencas y áreas protegidas), en anexos se detallan los posibles insecticidas recomendados (las bacadillas deben colocarse dentro del brote, si las condiciones del terreno no lo permiten y se deba hacer uso de una bacadilla fuera del brote, el tratamiento que se menciona en este ítem debe realizarse dentro del brote, previo al arrastre de las trozas a la bacadilla).

- Para la autorización del plan de salvamento, plan de saneamiento o licencia no comercial de la madera derribada producto del control de brotes, este plan deberá ser preparado por un técnico forestal cumpliendo con todos los requisitos técnicos y legales establecidos por el ICF y las distintas normativas de manejo forestal vigente incluyendo esta normativa.
- Queda entendido que la Norma Técnica para el Manejo de Insectos Descortezadores del Pino definirá todo lo concerniente al control y los tratamientos previos al transporte de los productos y subproductos forestales previstos a aprovechar.
- La normativa de Manejo y Desarrollo Forestal determinará los aspectos técnicos (formato de presentación, forma de recolección de la información volumétrica, documentación legal necesaria, pago administrativo de la madera al ICF, etc.), así como la modalidad de aprobación del documento a nivel regional o dirección general.
- Todas las gestiones de verificación en campo y trámite de salvamento de la madera, deberá ser acreditada por los técnicos de manejo forestal del ICF a nivel regional, y los trámites que se remitan a la oficina central estarán sujetos a lo establecido en la normativa de Manejo y Desarrollo Forestal para luego hacer la resolución de aprobación por parte de la Dirección Ejecutiva del ICF si así lo establece la normativa de Manejo y Desarrollo Forestal.
- Podrá autorizarse el uso de aserraderos portátiles en zonas con brotes de gran dimensión y/o en una emergencia, siguiendo para su instalación en las áreas críticas los trámites de permiso de operación respectivos y regulaciones del ICF y demás instancias.
- En la zona núcleo de las áreas protegidas se prohíbe la autorización de aprovechamiento bajo cualquier mecanismo legal (plan de salvamento, plan de saneamiento, licencia no comercial y/o cualquier otro que surja en el futuro); y en las zonas de amortiguamiento, se permitirá siempre y cuando la normativa de manejo lo permita, por lo que para la aprobación del aprovechamiento se deberá contar previamente con dictamen técnico favorable por parte del Coordinador de Áreas Protegidas de la Región Forestal y/o Técnico de Áreas Protegidas de la Oficina Local que corresponda. Esta norma aplica también para condiciones epidémicas que den como resultado la declaración de una Emergencia Forestal.
- Con respecto a la restauración de áreas plagadas, muchos bosques afectados por el gorgojo del pino sufren un cambio en el uso del suelo después que termina la infestación. Para evitar la pérdida permanente de los bosques, el **propietario y el técnico forestal deberán restaurar el**

área afectada, asegurando así nuevos bosques para el futuro. Se recomiendan limpiar el área afectada para favorecer la regeneración natural de los pinos, caso contrario se deberá recurrir a la plantación del sitio adquiriendo plantas en un vivero. Será importante proteger los pinos jóvenes contra incendios forestales por un periodo mínimo de tres años para establecer una nueva plantación.

- El ICF velará por la restauración de las áreas afectadas por el gorgojo del pino, desarrollando distintas acciones y gestiones con los propietarios. Establecerá un plan de monitoreo permanente hasta asegurarse de la restauración total de las áreas.

XI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alianza México REDD+, “Guía práctica control de infestaciones por insectos descortezadores de coníferas en Durango y Chihuahua,” Repositorio Digital Especializado, <http://www.monitoreoforestal.gob.mx/repositorioidigital/items/show/532>.
- Armendáriz-Toledano F., G. Zúñiga G., García-Román L.J., Valerio-Mendoza O. y García-Navarrete P.G. 2017. Guía ilustrada para identificar a las especies del género *Dendroctonus* presentes en México y Centroamérica. Instituto Politécnico Nacional. CDMX, México.
- Billings, R. F., J. E. Flores L. y R. S. Cameron. 1996. Los escarabajos descortezadores del pino, con énfasis en *Dendroctonus frontalis*: Guía para la detección aérea. Texas Forest Service Publication 149. 19 p.
- Billings R. y Espino Mendoza V. 2005. El gorgojo descortezador del pino (*Dendroctonus frontalis*) en Centroamérica. Como reconocer, prevenir y controlar plagas. Servicio Forestal de Texas y Corporación Hondureña de Desarrollo Forestal. <http://www.barkbeetles.org/centralamerica/centralamerica.pdf>
- Billings, R.F. 2014. Texas Forest Service, College Station TX, EUA.
- Billings R.F. y Espino-Mendoza V. 2018. El escarabajo descortezador del pino (*Ips calligraphus*) en el Caribe y Centroamérica. Cómo reconocer, controlar y prevenir plagas. USAID, USFS-IP, ICF Honduras y Texas A&M Forest Service, 19p.
- Clark E.W. 1974. Insectos asociados con *D. frontalis* en Honduras. Rev Ceiba 18(12): 41-46.
- Creación del Comité Interinstitucional para el Control de la Plaga del Gorgojo del Pino. Aprobado mediante Decreto Ejecutivo PCM 051-2015, del 12 de agosto de 2015; publicado en La Gaceta del 12 de agosto de 2015.
- Declaración de Emergencia Forestal. Aprobada mediante Decreto Ejecutivo PCM 09-2015, del 25 de febrero de 2015; publicado en La Gaceta del 3 de marzo de 2015.
- Declaración de Emergencia Nacional para la extracción, uso y aprovechamiento de productos y subproductos forestales en áreas afectadas por el gorgojo del pino. Aprobada mediante Decreto Ejecutivo PCM 03-2016, del 11 de enero de 2016; publicado en La Gaceta del 13 de enero de 2016.
- Douglas, H.B., Cognato, A.I., Grebennikov, V., and Savard, K. 2019. Dichotomous and matrix-based keys to the *Ips* bark beetles of the World (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae). Canadian Journal of Arthropod Identification 38: 234pp. https://cjai.biologicalsurvey.ca/dcgs_38/checklist.html
- FAO. 2009. Global review of forest pest and diseases: A thematic study prepared in the framework of the global forest resources assessment 2005. FAO Forestry Paper N0. 156. Food and

Agriculture Organization of the United Nations, Roma. 222 pp.

- Guldin, James M. 2011. Consideraciones silvícolas en el manejo de rodales de pino del sur en el contexto del escarabajo del pino del sur. En: Coulson, Robert N. ; Klepzig, Kier D., eds. Escarabajo del pino del sur II. Gen. Tech. Rep. SRS-140. Asheville, NC: Departamento de Agricultura de EE. UU., Servicio Forestal, Estación de Investigación del Sur: 317-352. Rescatado de <https://www.fs.usda.gov/treesearch/pubs/39084>
- ICF. (2019). Anuario Estadístico Forestal de Honduras (Técnico) Tegucigalpa, M.D.C: Instituto de Conservación y Desarrollo Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre. Recuperado de <https://www.icf.gob.hn/wp-content/uploads/2020/08/Anuario-Estadistico-Forestal-de-Honduras-2019.pdf>
- Ley Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre. Aprobada mediante Decreto 98-2007, del 19 de septiembre de 2007; publicado en La Gaceta del 26 de febrero de 2008.
- Macías-Sámamo J.E, Rivera-Granados M.L, Jones R. and Ibarra, G. 2014. Respuesta de insectos descortezadores de pino y de sus depredadores a semioquímicos en el sureste de México. Rev. Maderas y Bosques INECOL, 20(3): 41-47. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-04712014000300004
- Macías-Sámamo, J.E. y Niño A. 2016. Protocolo para monitoreo de descortezadores de coníferas mediante el uso de semioquímicos, México y Centroamérica. USDA-FS-IP and ECOSUR. En imprenta. 39p.
- Macías-Sámamo, J. E, Billings RF, Espino Mendoza V. 2016. Guía para implementar el método de cortar y dejar y la franja de contención como medios de control del gorgojo descortezador del pino, *Dendroctonus frontalis*, en Centroamérica y México. USFS-IP, ICF, Tegucigalpa, Honduras. 51 P.
- Macías-Sámamo, J. E. 2018. FOREST PEST OR FOREST FAUNA: A MATTER OF PERSPECTIVE. Forest Health and Semiochemical Consulting, Canada. Society of American Foresters. <http://www.orrforest.net/saf/Sept2018.pdf>
- Moreno, B., J. Macías, B. Sullivan y S.R. Clarke. 2008. Field Response of *Dendroctonus frontalis* (Coleoptera: Scolytinae) to Synthetic Semiochemicals in Chiapas, Mexico. Journal of Economic Entomology 101(6):1821-1825.
- Reglamento de la Ley Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre. Aprobada mediante Acuerdo Ejecutivo 031-2010, del 31 de agosto de 2010; publicado en La Gaceta del 16 de octubre de 2010.
- Safranyik L. y W.R. Wilson, editors. 2006. The mountain pine beetle: a synthesis of biology, management, and impacts on lodgepole pine. Natural Resources Canada, Canadian Forest Service, Pacific Forestry Centre, Victoria, British Columbia. 304 p.
- Wood, S. L. 1982. The bark and ambrosia beetles of North and Central America (Coleoptera: Scolytidae), a taxonomic monograph. Great Basin Naturalist Memoirs 6: 1356 p.

XII. GLOSARIO DE SIGLAS

CODEL: Comité de Emergencia Local

CODEM: Comité de Emergencia Municipal

COLPROFORH: Colegio de Profesionales Forestales de Honduras

CONAPROFOR: Comité Nacional de Protección Forestal

COPECO: Comisión Permanente de Contingencias

DSSF: Departamento de Salud y Sanidad Forestal (ICF)

FAO: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura

ICF: Instituto Nacional de Conservación y Desarrollo Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre

INA: Instituto Nacional Agrario

IP: Instituto de la Propiedad

LFAPVS: Ley Forestal Áreas Protegidas y Vida Silvestre

NTMIDP: Norma Técnica para el Manejo de Insectos Descortezadores del Pino

ONGs: Organizaciones No Gubernamentales

PCM: Decreto Ejecutivo emitido por el Presidente en Consejo de Ministros

PMF: Plan de Manejo Forestal

POA: Plan Operativo Anual

P0: Pino Joven

P1: Pino Medio

P2: Pino Maduro o Sobremaduro

PE: Pino Explotado

PR: Pino Regeneración

SINAGER: Sistema Nacional de Gestión de Riesgos

SINFOR: Sistema de Investigación Nacional Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre

SDAPVS: Subdirección de Áreas Protegidas y Vida Silvestre

SPAT: Sistema de Prevención y Alerta Temprana

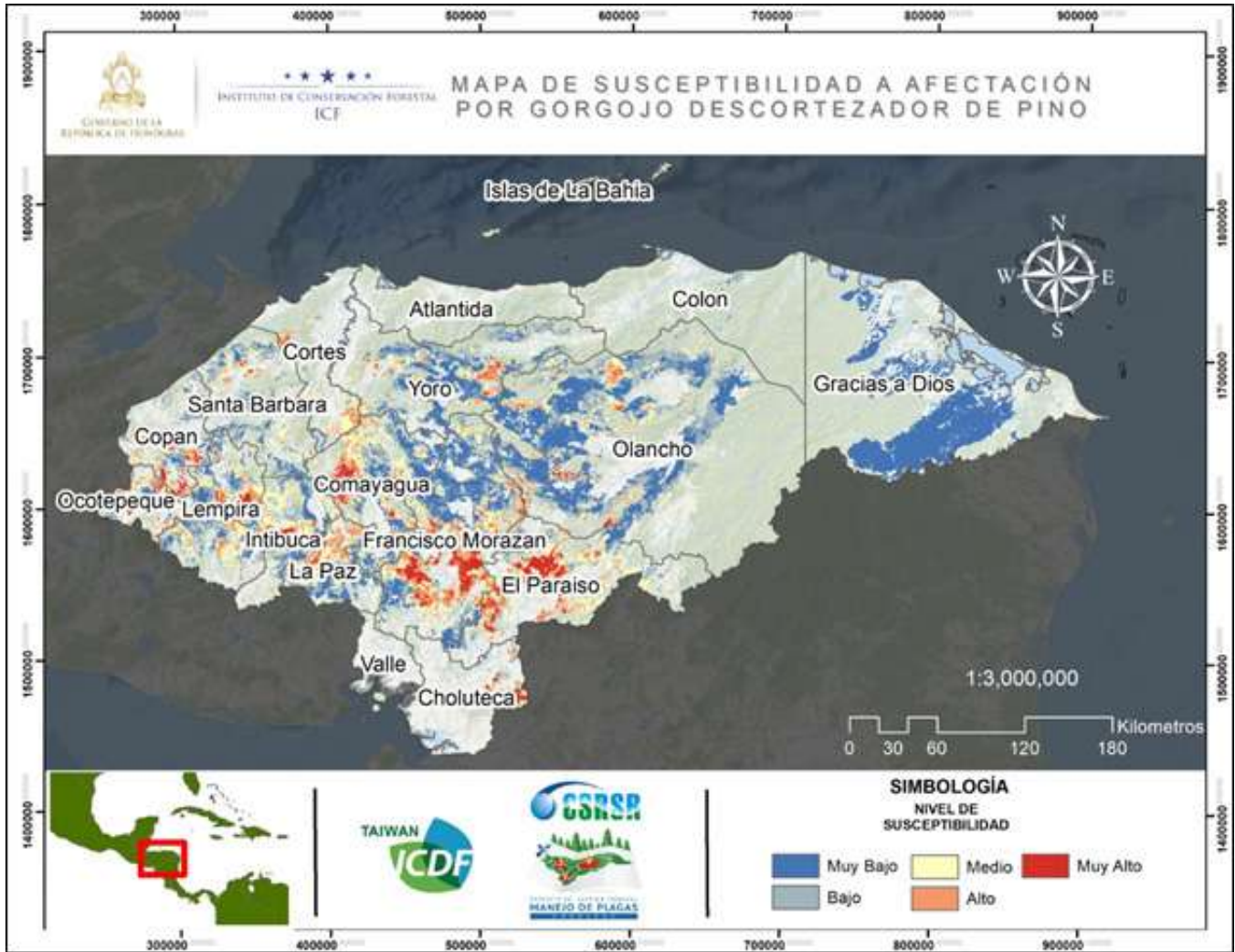
TFC: Técnico Forestal Calificado

VANT: Unmanned Aerial Vehicle (Vehículo Aéreo No Tripulado)

UMA: Unidad Municipal Ambiental



XIII. ANEXOS

Anexo 1. Mapa de susceptibilidad a ataques del Gorgojo Descortezador del Pino



Anexo 2. Formatos oficiales

M1-A

REPORTE DE INCIDENCIA DE BROTE
DEPARTAMENTO DE SALUD Y SANIDAD FORESTAL

DATOS GENERALES		
Código	Región Forestal Oficina Local	Departamento
Municipio	Sitio y comunidad más cercana:	Coordenada X: Y:
Área especial Dentro REM <input type="checkbox"/> Fuera REM <input type="checkbox"/>	Tenencia: Ejidal <input type="checkbox"/> privada <input type="checkbox"/> nacional <input type="checkbox"/>	Propietario o usufructuario

Agente causal	Estado del brote	Especie arbórea afectada
<i>Dendroctonus frontalis</i> <input type="checkbox"/> <i>Dendroctonus mesoamericanus</i> <input type="checkbox"/> <i>Dendroctonus approximatus</i> <input type="checkbox"/> <i>Dendroctonus valens</i> <input type="checkbox"/> <i>Dendroctonus mexicanus</i> <input type="checkbox"/> <i>Dendroctonus spp</i> <input type="checkbox"/> <i>Ips colligraphus</i> <input type="checkbox"/> <i>Ips grandicollis</i> <input type="checkbox"/> <i>Ips spp</i> <input type="checkbox"/> <i>Dendroctonus spp e Ips spp</i> <input checked="" type="checkbox"/>	Activo <input type="checkbox"/> Inactivo <input type="checkbox"/> Monitoreo <input type="checkbox"/>	<i>Pinus caribaea</i> <input type="checkbox"/> <i>Pinus oocarpa</i> <input type="checkbox"/> <i>Pinus maximinoi</i> <input type="checkbox"/> <i>Pinus tecunumani</i> <input type="checkbox"/> <i>Pinus pseudostrobus</i> <input type="checkbox"/> <i>Pinus ayacahuite</i> <input type="checkbox"/> <i>Pinus hartwegii</i> <input type="checkbox"/>
	Estrato PR <input type="checkbox"/> P0 <input type="checkbox"/> P1 <input type="checkbox"/> P2 <input type="checkbox"/> PE <input type="checkbox"/>	Densidad rodal Ralo <input type="checkbox"/> Medio <input type="checkbox"/> Denso <input type="checkbox"/>
	Área (ha) _____ DAP promedio (cm) _____ Altura promedio (m) _____ Volumen aproximado (m³) _____	Número de árboles afectados por <i>Dendroctonus</i> Fase 1 _____ Fase 2 _____ Fase 3 _____ total _____
Número de árboles con afectación por <i>Ips</i> Fase 1 _____ Fase 2 _____ Fase 3 _____ total _____	Prioridad de control en función del agente causal Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja <input type="checkbox"/>	Número de árboles remanentes _____
Método de control Cortar y dejar <input type="checkbox"/> Cortar y aprovechar <input type="checkbox"/> Cortar y descortezar <input type="checkbox"/> Cortar apilar y quemar <input type="checkbox"/> Cortar descortezar y quemar <input type="checkbox"/> Control químico <input type="checkbox"/> Control mecánico <input type="checkbox"/>	Croquis de ubicación _____ _____ _____	
Observaciones: _____ _____ _____		
Lugar y fecha _____		

¹ Régimen Especial de Manejo

M1-B



**REPORTE DE INCIDENCIA DE ÁRBOL DISPERSO
DEPARTAMENTO DE SALUD Y SANIDAD FORESTAL**

DATOS GENERALES										
Código		Región Forestal			Oficina Local					
Propietario o usufructuario		Departamento			Municipio					
Sitio y comunidad más cercana:		Área especial Dentro REM ¹ <input type="checkbox"/> Fuera REM <input type="checkbox"/>			Tenencia: Ejidal <input type="checkbox"/> privada <input type="checkbox"/> nacional <input type="checkbox"/>					
Agente causal <i>Dendroctonus frontalis</i> <input type="checkbox"/> <i>Dendroctonus mesoamericanus</i> <input type="checkbox"/> <i>Dendroctonus approximatus</i> <input type="checkbox"/> <i>Dendroctonus valens</i> <input type="checkbox"/> <i>Dendroctonus mexicanus</i> <input type="checkbox"/> <i>Dendroctonus</i> spp. <input type="checkbox"/> <i>Ips calligraphus</i> <input type="checkbox"/> <i>Ips grandicollis</i> <input type="checkbox"/> <i>Ips</i> spp. <input type="checkbox"/> <i>Dendroctonus</i> spp e <i>Ips</i> spp. <input type="checkbox"/>		Estado del reporte Activo <input type="checkbox"/> Inactivo <input type="checkbox"/> Monitoreo <input checked="" type="checkbox"/>			Especie arbórea afectada <i>Pinus caribaea</i> <input type="checkbox"/> <i>Pinus oocarpa</i> <input type="checkbox"/> <i>Pinus maximinoi</i> <input type="checkbox"/> <i>Pinus tecunumani</i> <input type="checkbox"/> <i>Pinus pseudostrobus</i> <input type="checkbox"/> <i>Pinus ayacahuite</i> <input type="checkbox"/> <i>Pinus hartwegii</i> <input type="checkbox"/>					
		Dap promedio (cm)		Densidad de rodal						
		Altura promedio (m)		Ralo <input type="checkbox"/>						
		Volumen aproximado (m ³)		Medio <input type="checkbox"/>			Denso <input type="checkbox"/>			
		Número de árboles afectados por <i>Dendroctonus</i>			Número de árboles Afectados por <i>Ips</i>					
Estrato	Método de control	Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase 1	Fase 2	Fase 3
PR <input type="checkbox"/>	Cortar y dejar <input type="checkbox"/>									
P0 <input type="checkbox"/>	Cortar y aprovechar <input type="checkbox"/>									
P1 <input type="checkbox"/>	Cortar y descortezar <input type="checkbox"/>									
P2 <input type="checkbox"/>	Cortar apilar y quemar <input type="checkbox"/>									
PE <input type="checkbox"/>	Cortar descortezar y quemar <input type="checkbox"/>									
	Control químico <input type="checkbox"/>									
	Control mecánico <input type="checkbox"/>									
Coordenadas		X			Y					
Observaciones:										

¹ Régimen Especial de Manejo

M2



INSTITUTO NACIONAL
DE CONSERVACION Y DESARROLLO FORESTAL
ÁREAS PROTEGIDAS Y VIDA SILVESTRE

**REPORTE DE ACTIVIDADES DE CONTROL
DEPARTAMENTO DE SALUD Y SANIDAD FORESTAL**

CODIGO	
FECHA DE INICIO DE CONTROL	FECHA FINAL DE CONTROL
CONTROL APLICADO	NUMERO DE ARBOLES AFECTADOS
VOLUMEN APROXIMADO (m ³)	

CROQUIS

Observaciones:

Responsable de control	
Nombre persona que acompañó en evaluación	

M3



INSTITUTO NACIONAL
DE CONSERVACIÓN Y ENRIQUECIMIENTO DEL
BIEN AMBIENTAL Y TIERRA SALUDABLE

NOTIFICACION DE AFECTACIÓN POR INSECTOS DESCORTEZADORES

Código:

El suscrito Jefe de la Oficina Regional de _____, por medio de la presente le notifica al señor (a): _____, que según inspección de campo realizada en fecha _____ en su propiedad ubicada en el sitio _____ municipio de _____ departamento de _____ Con coordenadas _____, _____. Se encontró _____ árboles con presencia de ataque de insectos descortezadores del género: _____ por lo que el método de control a aplicar es _____. Y que, de acuerdo a la Ley Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre, Decreto No. 98-2007; en su artículo 144 establece que usted debe realizar el control respectivo de acuerdo a los procedimientos establecidos por el ICF. Con esto evitamos la expansión de estos insectos descortezadores dentro de su propiedad y de bosques aledaños.

Las acciones de control deberán ser realizadas de manera inmediata y serán supervisadas y monitoreadas por ICF.

De no hacer el respectivo control es susceptible a los procedimientos y sanciones establecidos en la Ley Forestal vigente (Artículo 184) y su reglamento, deduciéndose las responsabilidades respectivas.

Sé extiende la presente en _____ a los _____ días del mes de _____ del año _____.

Jefe Oficina Regional de ICF

Técnico que realizó la inspección o reporte

Receptor (Nombre, firma y número de ID del propietario).

No Teléfono:

Cc. Archivo

M4



INSTITUTO NACIONAL
DE CONSERVACIÓN Y EMPLEO DEL BOSQUE,
ÁREAS PROTEGIDAS Y VIDA SILVESTRE

NOTIFICACION DE AFECTACIÓN POR INSECTOS DESCORTEZADORES AL ADMINISTRADOR DEL PLAN DE MANEJO FORESTAL

Código:

El suscrito Jefe de la Oficina Regional _____, por medio de la presente le notifica al Técnico _____ administrador del Plan de Manejo Forestal No. _____ del sitio _____ municipio de _____ departamento de _____ con coordenadas _____, _____. Que en inspección de campo realizada en fecha _____ se encontró _____ árboles con presencia de ataque de insectos descortezadores del género: _____ por lo que el método de control a aplicar es _____. Y que, de acuerdo a la Ley Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre, Decreto No. 98-2007; en su artículo 144 establece que usted debe realizar el control respectivo de acuerdo a los procedimientos establecidos por el ICF. Con esto evitamos la expansión de estos insectos descortezadores dentro la propiedad y de bosques aledaños.

Las acciones de control deberán ser realizadas de manera inmediata y serán supervisadas y monitoreadas por ICF.

De no hacer el respectivo control es susceptible a los procedimientos y sanciones establecidos en la Ley Forestal vigente (Artículo 184) y su reglamento, deduciéndose las responsabilidades respectivas.

Sé extiende la presente en _____ a los ____ días del mes de _____ del año _____.

Jefe Oficina Regional de ICF

Técnico que realizó la inspección o reporte

Receptor (Nombre, firma y número de ID del Técnico).

No Teléfono

Cc: Archivo

M5



INSPECCIÓN DE CONTROL DE BROTE DE INSECTO DESCORTEZADOR

Código:

Datos generales			
Oficina Regional	Departamento	Municipio	Sitio y comunidad mas cercana:
Coordenadas X	Coordenadas Y	Fecha de control	Fecha de inspección
Nombre del propietario o usufructuario			

Datos del Brote		
Demarcación física del brote Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Agente causal <i>Dendroctonus frontalis</i> <input type="checkbox"/> <i>Dendroctonus mesoamericanus</i> <input type="checkbox"/> <i>Dendroctonus approximatus</i> <input type="checkbox"/> <i>Dendroctonus valens</i> <input type="checkbox"/> <i>Dendroctonus mexicanus</i> <input checked="" type="checkbox"/> <i>Dendroctonus</i> spp <input type="checkbox"/> <i>Ips calligraphus</i> <input type="checkbox"/> <i>Ips grandicollis</i> <input type="checkbox"/> <i>Ips</i> spp <input type="checkbox"/> <i>Dendroctonus</i> spp and <i>Ips</i> spp <input type="checkbox"/>	Especie arbórea afectada <i>Pinus caribaea</i> <input type="checkbox"/> <i>Pinus oocarpa</i> <input type="checkbox"/> <i>Pinus maximilnoi</i> <input type="checkbox"/> <i>Pinus tecunumani</i> <input type="checkbox"/> <i>Pinus pseudostrobus</i> <input type="checkbox"/> <i>Pinus ayacahuite</i> <input type="checkbox"/> <i>Pinus hartwegii</i> <input type="checkbox"/>
Número de árboles afectados en inspección	Número de árboles remanentes	Presencia de reinfestación Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
Método de control recomendado		Método de control aplicado
Se realizará plan de salvamento/saneamiento Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> En proceso <input type="checkbox"/>		
Volumen estimado a aprovechar _____ m ³		
Regeneración natural Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>		
Responsable del control: _____		
Fotografía:		

Departamento de Salud y Sanidad Forestal
Colonia Brisas de Olanchito, Atrio Casolinera Uno, antiguo local CONDEFOR, Apartado Postal No. 13481

Anexo 3. Plaguicidas usados para el control de insectos descortezadores

En el manejo integrado de plagas y enfermedades forestales en ciertas ocasiones se tiene que hacer uso de algunos plaguicidas, ya que muchos agentes dañinos son altamente destructivos, ubicándose en lugares especiales dentro del arbolado que de otra manera sería difícil tener control de ellos. En estos casos siempre es conveniente hacer uso de insecticidas sintéticos y orgánicos hechos a base de plantas; los que actualmente se concentran en dos grupos muy importantes, que son las **Piretrinas** y los **Piretroides**, los que son una mezcla de compuestos que se encuentran de modo natural en las plantas del género *Chrysanthemum*, usados para controlar una amplia variedad de insectos, como moscas, gusanos y escarabajos, etc.

En el caso del grupo de los **Piretroides**, para aumentar su efectividad como insecticidas, las empresas fabricantes le han agregado sustancias sinérgicas, para lograr mayor permanencia y toxicidad cuando se aplican en campo abierto, es decir a la luz solar. Los cuales se pueden apreciar en el siguiente cuadro:

Plaguicidas que se pueden usar en control de insectos descortezadores			
Nombre Técnico	Dosificación	Ingred Act. (gr/L)	Toxicidad
Cipermetrina	3ml/Litro	200	Amarilla
Deltametrina 2.5 %	3ml/Litro	25	Azul
Decis expert	3ml/Litro	100	Amarilla
Bifentrina Veltar 100 CE		100	Verde

Observaciones:

- Los plaguicidas generalmente se conocen por un nombre comercial.
- Cada plaguicida cuenta con una etiqueta de presentación que contiene la información básica de manejo y uso seguro del producto.
- La dosificación para su aplicación siempre viene indicada en la etiqueta de presentación, en este sentido la dosis recomendada siempre debe ser respetada.
- La toxicidad viene indicada con una banda de color en el frasco: **Verde**= Menos tóxico, **Azul**= Ligeramente tóxico, **Amarilla**= Modernamente tóxico, **Rojo**= Altamente tóxico y Extremadamente tóxico. De igual forma la etiqueta cuenta con las medidas de primeros auxilios en caso de intoxicación.
- Se debe respetar siempre las recomendaciones de transporte, almacenamiento, uso y aplicación, uso de equipo de seguridad, cuidados con el ambiente y disposición final de los residuos y recipientes de los plaguicidas.
- Se debe consultar ficha de seguridad del producto para mayor información del mismo.

Anexo 4. Protocolo de seguridad para el control de brotes de gorgojo descortezador del pino.

Equipo Motosierras: se deberá exigir:

- Motosierra en buen estado
- Protector contra el rebote (freno de cadena).
- Seguro del estrangulador.
- Sistema eficaz para el amortiguamiento de vibraciones.
- Protector de la mano que controla el sistema de aceleración.
- Contar con protector de espada.

Reglas básicas para el trabajo con motosierras

- Transporte la motosierra siempre con la espada hacia adelante y APAGADA.
- No derramar combustible en el área de trabajo y en la parte externa de la máquina para evitar incendio, por eso se debe suministrar combustible en zona aislada.
- Sin excepción alguna los motosierristas involucrados en actividades de control deben portar el respectivo carnet de registro de su motosierra, o en su defecto una constancia de estar en proceso la inscripción de la misma.

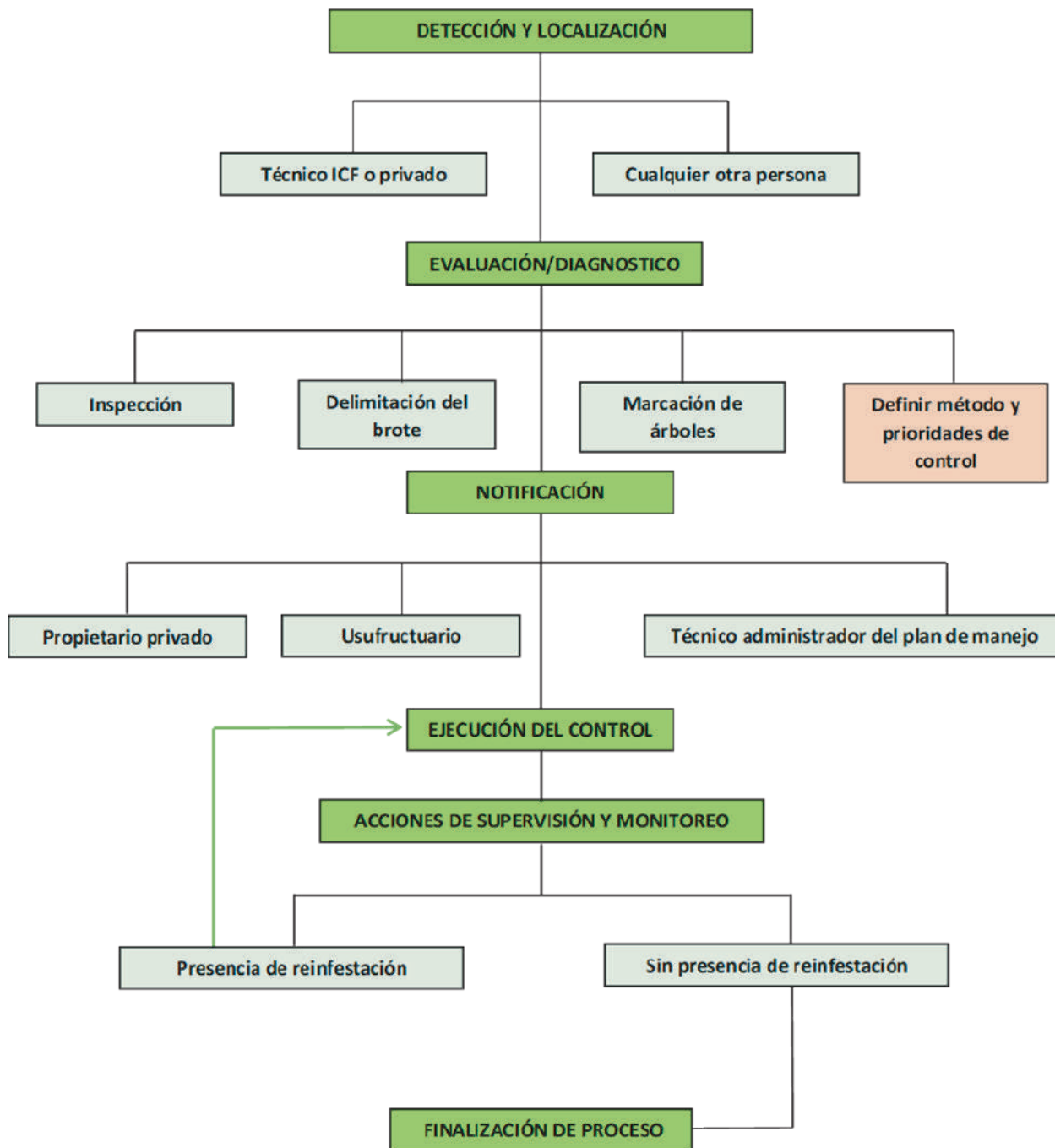
Ayudantes de motosierrista

- Estar atento en el área de trabajo, apoyando en la limpieza del área de corte y rutas de escape, cerca del operador, estableciendo sistema de comunicación a través de señales visuales, corporales y de contactos sónicos que se acuerden.
- Buenas condiciones físicas y de salud.
- Evitar que personas extrañas estén en el área de peligro o caída antes que se empiece a cortar, (observar el área y avisar).
- La zona de peligro es una distancia como mínimo igual al doble de la altura del árbol que se está derribando.
- Disponer de herramientas auxiliares como machete, cuñas, lazos, repuestos básicos para motosierras y sus herramientas (desarmador, limas, destornilladores).
- Seleccionar y limpiar ruta de escape, en un ángulo de 45° diagonalmente hacia atrás, evitando y eliminando los obstáculos posibles.
- Complementar las actividades de apilado, descortezado y quema cuando el técnico encargado lo recomiende.

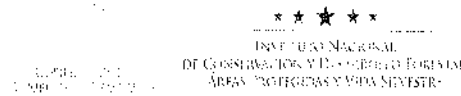
Equipo de seguridad

Usar equipo adecuado de protección y visibilidad en el área de trabajo (lentes protectores, casco especial para uso de motosierra, casco protector, chaleco, zapatos adecuados y protectores contra ruido, etc).

Anexo 5. Esquema de Proceso para el Control de Infestación por Insectos Descortezadores



Anexo 6. Resolución DE-MP-298-2020



F-19

ACUERDO-018-2020

EL INSTITUTO NACIONAL DE CONSERVACIÓN Y DESARROLLO FORESTAL, ÁREAS PROTEGIDAS Y VIDA SILVESTRE (ICF) -

CONSIDERANDO: Que, el Instituto Nacional de Conservación y Desarrollo Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre (ICF), tiene atribuciones que le confiere la Ley Forestal (Decreto 98-2007), respecto a aprobar los diferentes instrumentos técnico-legales para realizar la gestión del sector forestal, especialmente lo referente a la prevención, monitoreo y control de plagas forestales con el fin de salvaguardar el ecosistema bosque pinar.

CONSIDERANDO: Que, la Ley Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre crea al Instituto Nacional de Conservación y Desarrollo Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre (ICF) y le asigna las funciones para **I)** Administrar el recurso forestal público, **II)** Regular y controlar el recurso natural privado, **III)** Velar por el fiel cumplimiento de la normativa relacionada con la conservación de la biodiversidad, **IV)** Promover el desarrollo del sector en todos sus componentes sociales, económicos, culturales y ambientales y **V)** Dar cumplimiento a los 17 objetivos de la LFAPVS.

CONSIDERANDO: Que en los años 2014-2017, fue el periodo en el cual, se vieron afectados 511,504 hectáreas de bosque pinar, lo cual representó una inversión de casi 600 millones de lempiras (\$ 24 millones) para poder contener el avance desmedido de la plaga y resguardar la mayor cantidad posible de bosque de pino.

CONSIDERANDO: Que en el 2011 se diseñó el documento "Norma Técnica para el Manejo de la Plaga del Gorgojo del Pino", la cual fue propuesta por el Departamento de Protección Forestal, sin embargo, la misma nunca fue publicada en la Gaceta. Por otro lado, con el escenario creado por el episodio de la plaga 2014-2017, cambió significativamente la perspectiva de ICF pasando de un escenario de control de condiciones epidémicas de ataque del gorgojo descortezador del pino a un escenario preventivo bajo el enfoque de Salud Sanidad Forestal que promovió el CCAD por medio de la Estrategia Regional de Salud y Sanidad a Forestal.

CONSIDERANDO: Que durante el 2017 el ICF emitió el **Acuerdo 026-2017** a través del cual se crea el Departamento de Salud y Sanidad Forestal, dependiente de la Subdirección de Áreas Protegidas y Vida Silvestre del ICF.

CONSIDERANDO: Que durante el 2019 el ICF suscribió carta de ejecución con el Colegio de Profesionales Forestales de Honduras (COLPROFORH) y la Agenda Forestal Hondureña (AFH) a fin de poder realizar los abordajes correspondientes que permitan al país

1



contar con un documento acorde a los escenarios actuales y de los procesos de Salud y Sanidad Forestal por lo cual se elaboró la **NORMA TÉCNICA PARA EL MANEJO DE INSECTOS DESCORTEZADORES DEL PINO (*Dendroctonus spp* e *Ips spp*)** ✓

CONSIDERANDO: Que, esta norma técnica es una herramienta que se pone a disposición para técnicos forestales, propietarios de bosque, instituciones y otros organismos relacionados, mismo que servirá para que el ICF y los demás involucrados en la protección del bosque puedan realizar las labores de prevención, monitoreo y control de insectos descortezadores del pino con eficacia y responsabilidad, y de esta manera lograr el manejo adecuado de las poblaciones de estos insectos con el fin de mantener la salud y sanidad del bosque pinar. 2

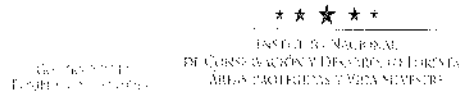
POR TANTO

La Dirección Ejecutiva del Instituto Nacional de Conservación y Desarrollo Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre, en uso de sus facultades y con fundamento en los artículos 80 y 340 de la Constitución de la República; 1, 7, 116, 118, 119, 122 de la Ley General de la Administración Pública 19, 20, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 30, 84 párrafo segundo y 137 de la Ley de Procedimiento Administrativo; 1, 3, 11, 17, 18, 134, 135, 140, 143, 144 de la Ley Forestal Áreas Protegidas y Vida Silvestre. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 256, 284, 285, 286, 287, 288, 289 del Reglamento de la Ley Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre.

ACUERDA:

PRIMERO: Aprobar la “NORMA TÉCNICA PARA EL MANEJO DE INSECTOS DESCORTEZADORES DEL PINO (*DENDROCTONUS SPP* E *IPS SPP*)”, la cual tendrá los siguientes alcances:

- Definir las bases técnicas para la ejecución de las actividades de prevención, detección, monitoreo, evaluación y control de brotes causados por insectos descortezadores de los géneros *Dendroctonus spp.* e *Ips spp.* en los bosques de coníferas de Honduras.
- Establecer las pautas a ejecutar en las actividades de detección y monitoreo de infestaciones causadas por *Dendroctonus spp.* e *Ips spp.* en bosques públicos y privados, mediante la aplicación de mecanismos técnicos que permitan observar a tiempo el estado fitosanitario del bosque. ✓
- Planificar y coordinar las medidas pertinentes para el control de las infestaciones detectadas en bosques públicos y privados, en coordinación con otros actores, brindando en lo posible la asistencia técnica necesaria. ✓



157-169

-Establecer los lineamientos técnicos y protocolos fitosanitarios para orientación de las instituciones u organizaciones, propietarios y usufructuarios del bosque, involucrados en el manejo y control de infestaciones causadas por insectos descortezadores de los géneros *Dendroctonus* spp. e *Ips* spp.

SEGUNDO: La norma técnica para el manejo de insectos descortezadores del pino (*dendroctonus* spp e *ips* spp), será liderada por el Instituto Nacional de Conservación y Desarrollo Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre (ICF), a través del Departamento de Salud y Sanidad Forestal (DSSF).

TERCERO: Se instruye al Departamento de Salud y Sanidad Forestal, así como a todos los Departamentos Técnicos del Instituto Nacional de Conservación y Desarrollo Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre (ICF), Unidades de Apoyo, Oficinas Regionales y Locales, a dar fiel cumplimiento a la "NORMA TÉCNICA PARA EL MANEJO DE INSECTOS DESCORTEZADORES DEL PINO (DENDROCTONUS SPP E IPS SPP)".

CUARTO: La presente normativa tiene un adjunto de setenta paginas contentivas del siguiente contenido: **I. PRESENTACIÓN DE LA NORMATIVA** (Página 9); **II. INTRODUCCIÓN** (Página 11); **III. ANTECEDENTES** (Página 13); **IV. JUSTIFICACIÓN** (Página 15); **V. OBJETIVOS** (Página 16); 5.1 Objetivo General (Página 16); 5.2 Objetivos Específicos (Página 16); **VI. DEFINICIONES** (Página 16); **VII. DESCRIPCIÓN DE LAS ESPECIES Y SU SINTOMATOLOGÍA** (Página 19); 7.1 SINTOMATOLOGÍA Y DIAGNÓSTICO (21); 7.2 FASES DE EXPANSIÓN DE UN BROTE INFESTADO POR *Dendroctonus frontalis* (Página 22); FASE I (Página 22); FASE II (Página 22); FASE III (Página 23); 7.3 FASES DE EXPANSIÓN DE UN FOCO DE INFESTACIÓN PROVOCADO POR *Ips* spp (Página 25); FASE I (Página 27); FASE II (Página 27); FASE III (Página 27); **VIII. CONSIDERACIONES/DISPOSICIONES GENERALES** (Página 29); 8.1 DETECCIÓN Y LOCALIZACIÓN DE INFESTACIONES PROVOCADAS POR INSECTOS DESCORTEZADORES (Página 30); 8.1.1 DETECCIÓN TERRESTRE (Página 30); 8.1.2 DETECCIÓN AÉREA (Página 31); 8.2 INSPECCIÓN, DELIMITACIÓN Y MARCACIÓN DE INFESTACIONES (Página 32); 8.2.1 INSPECCIÓN (Página 32); 8.2.2 MARCACIÓN DE BROTES (Página 33); 8.2.3 MARCACIÓN DE ÁRBOLES NO INFESTADOS DENTRO DE BROTES (Página 33); 8.2.4 MARCACIÓN DE ÁRBOLES DISPERSOS ATACADOS (Página 34); 8.3 PRIORIDADES DE CONTROL (Página 34); 8.4 ACCIONES DE SUPERVISIÓN Y MONITOREO (Página 37); **IX. ACCIONES PREVENTIVAS Y DE CONTROL** (Página 38); 9.1 SILVICULTURA PREVENTIVA (Página 38); 9.2 MÉTODOS DE CONTROL (Página 38); 9.2.1 MÉTODOS DE CONTROL DIRECTO (Página 39); 9.2.2 MÉTODOS DE CONTROL INDIRECTO (Página 48); 9.3 REGULACIONES EN EL CONTROL DE BROTES EN ÁREAS ESPECIALES (Página 49); 9.3.1 MICROCUENCAS (Página 50);

157-169





9.3.2 ÁREAS PROTEGIDAS (Página 51); X. CONSIDERACIONES ESPECIALES PARA EL SALVAMENTO DE LA MADERA PRODUCTO DE ACCIONES DE CONTROL (Página 53); XI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS (Página 57); XII. GLOSARIO DE SIGLAS (Página 59); XIII. ANEXOS (Página 61 hasta la Página 70), La que se adjunta al presente acuerdo y deberá ser publicado en su totalidad en el diario oficial "La Gaceta" tal como lo manda el Decreto Numero 97 (emitido el 04/05/1983) contenido de la "Ley de la Publicación Obligatoria en la Gaceta" y los artículos 118 y 119 de la "Ley General de la Administración Pública".

QUINTO: El presente acuerdo entrará en vigencia a partir de su publicación en el "Diario Oficial La Gaceta" y deberá ser publicado en la página web y en el Portal de Transparencia del Instituto Nacional de Conservación y Desarrollo Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre (ICF). **CÚMPLASE.** -

Dado en la ciudad de Comayagüela municipio del distrito central, a los veintinueve días del mes de diciembre del año dos mil veinte (2020).



**INGENIERO MARIO ANTONIO
MARTINEZ PADILLA**
DIRECTOR EJECUTIVO ICF



**ABOGADA SHERYL MARISELA
CRUZ PINEDA**
SECRETARIA GENERAL ICF



GOBIERNO DE LA
REPÚBLICA DE HONDURAS



INSTITUTO NACIONAL
DE CONSERVACIÓN Y DESARROLLO FORESTAL
ÁREAS PROTEGIDAS Y VIDA SILVESTRE
ICF

NORMA TÉCNICA PARA EL MANEJO DE INSECTOS DESCORTEZADORES DEL PINO

(Dendroctonus spp. e Ips spp.)