

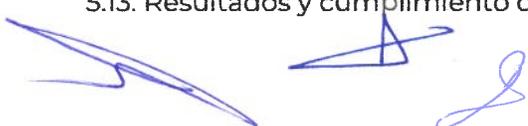
PROGRAMA OPERATIVO ESTATAL DE SANIDAD FORESTAL 2022.



TUXTLA GUTIÉRREZ, CHIAPAS. ABRIL DE 2022.

Contenido

I. Introducción	1
II. Objetivos.....	1
III. Fundamento legal	2
IV. Diagnóstico.....	5
4.1. Ubicación geográfica	5
4.2. Fisiografía y geomorfología	5
4.3. Climas.....	6
4.4. Ecorregiones	6
4.5. Superficie forestal.....	7
4.6. Caracterización forestal.....	9
4.7. Estado de salud del arbolado	9
4.8. Tipos de vegetación.....	11
4.9. Áreas Naturales Protegidas (ANP)	11
4.10. Identificación de las principales agentes causales en el estado de Chiapas	13
4.10.1. Insectos descortezadores.....	13
4.10.2. Insectos defoliadores.....	20
4.10.3. Plantas parásitas	22
4.10.4. Barrenadores.....	23
4.10.5. Chupadores	24
4.10.6. Royas.....	25
4.11. Principales plagas y enfermedades en Viveros Forestales.....	28
V. Antecedentes.....	32
5.1. Afectaciones por plagas y enfermedades forestales en los últimos 30 años	32
5.2. Afectación por agentes causales.....	32
5.3. Monitoreo terrestre.....	33
5.4. Mapeo aéreo para la detección de plagas forestales.....	34
5.5. Emisión de notificaciones de saneamiento forestal	35
5.6. Plagas forestales en Áreas Naturales Protegidas	36
5.7. Tratamientos fitosanitarios.....	37
5.8. Brigadas de sanidad forestal.....	38
5.9. Brigadas del Programa Pago por Servicios Ambientales (PSA)	39
5.10. Brigadas de contingencias.....	41
5.11. Estrategia de Fortalecimiento Municipal de Sanidad Forestal (EFM)	41
5.12. Programas de Manejo Forestal (PMF) en el estado de Chiapas.....	41
5.13. Resultados y cumplimiento de las metas de trabajo 2021	42

5.14. Problemas en la atención de plagas forestales	44
5.15. Protocolo de atención a zonas de conflicto agrario y controversia	44
VI. Estrategias	46
6.1. Coordinación interinstitucional en materia de sanidad forestal	46
6.2. Sistema de Alerta Temprana y Evaluación de Riesgo en Sanidad Forestal	46
6.2.1. Áreas de atención prioritarias	47
6.2.2. Municipios de atención prioritarios	48
6.2.3. Mapas de riesgo de plagas forestales	49
6.4. Difusión	52
6.5. Monitoreo terrestre	53
6.6. Monitoreo aéreo	53
6.7. Emisión de notificaciones de saneamiento forestal	53
6.8. Tratamientos fitosanitarios	53
6.9. Brigadas de Saneamiento Forestal y de Protección Forestal en Sanidad	54
6.10. Brigadas PSA	55
6.11. Brigadas de Contingencia, EFM y PMF	56
VII. Acciones y actividades implementadas para el manejo de plagas y enfermedades forestales	56
7.1. Integración y operación del Comité Estatal de Sanidad Forestal	57
7.2. Integración y operación del Grupo Técnico Operativo (GTO)	57
7.2.1. Calendario de sesiones del Comité y GTO	58
7.3. Recursos en materia de Sanidad Forestal	58
7.4. Sanidad forestal interestatal	59
7.5. Sanidad forestal binacional	60
7.6. Programas de monitoreo y diagnóstico en áreas forestales en el estado de Chiapas	61
7.7. Esquemas de capacitación en materia de sanidad forestal	62
7.8. Protocolos de actuación para el manejo y control de plagas nativas y/o exóticas forestales	63
VIII. Metas de trabajo 2022	64
8.1. Metas trimestrales	65
IX. Plan de trabajo 2022	67
9.1. Cronograma de trabajo 2022	67



Índice de gráficas

Gráfica 1. Distribución de la superficie estatal por uso de suelo y vegetación.

Gráfica 2. Proporción de la superficie forestal.

Gráfica 3. Superficie reportada con afectación por diferentes agentes causales de daño en el estado de Chiapas durante el período 1990-2021.

Gráfica 4. Superficie reportada con afectación por agentes causales de daño en el estado de Chiapas durante el período 1990-2021.

Gráfica 5. Superficie con monitoreo terrestre en el estado de Chiapas en la última década (2011-2021).

Gráfica 6. Superficie afectada en la última década (2011-2021) en el estado de Chiapas.

Gráfica 7. Superficie con tratamiento fitosanitario según el tipo de agente causal de daño en el estado de Chiapas durante el año 2021.

Gráfica 8. Superficie con tratamiento de control de plagas forestales según el tipo de agente causal de daño en el estado de Chiapas durante el período 2011-2021.

Gráfica 9. Recurso económico asignado por agente causal de daño en el estado de Chiapas durante el período 2011-2021.

Índice de mapas

Mapa 1. Ubicación geográfica del estado de Chiapas.

Mapa 2. Climas

Mapa 3. Ecorregiones.

Mapa 4. Formaciones forestales del estado de Chiapas.

Mapa 5. Áreas Naturales Protegidas (ANP) en el estado de Chiapas.

Mapa 6. Sobrevuelos en áreas forestales en municipios del estado de Chiapas en diciembre de 2021.

Mapa 7. Ubicación de brigadas de Sanidad Forestal en el estado de Chiapas en el año 2021.

Mapa 8. Ubicación de brigadas con apoyo de Pago por Servicios Ambientales (PSA) vigentes en el estado de Chiapas (2018-2021).

Mapa 9. Mapa de áreas prioritarias en el estado de Chiapas.

Mapa 10. Nivel de riesgo de presencia de insectos descortezadores en el estado de Chiapas.

Mapa 11. Nivel de riesgo de presencia de insectos defoliadores en el estado de Chiapas.

Mapa 12. Nivel de riesgo de presencia de plantas parásitas en el estado de Chiapas en 2022.

Mapa 13. Nivel de riesgo de presencia de la especie *Euwallacea* sp.

Mapa 14. Ubicación de Brigadas de Protección Forestal en Sanidad que operan en el estado de Chiapas en el presente año.

Mapa 15. Ubicación de Zona limítrofe entre Chiapas, Oaxaca y Veracruz.

Mapa 16. Ubicación de Zona limítrofe entre México y Guatemala.



Índice de tablas

Tabla 1. Distribución de ecorregiones en el estado de Chiapas.

Tabla 2. Superficie y estado de salud por formaciones forestales.

Tabla 3. Áreas Naturales Protegidas Federales en el estado de Chiapas.

Tabla 4. Áreas Naturales Estatales en el estado de Chiapas.

Tabla 5. Superficie con monitoreo terrestre en el estado de Chiapas en el año 2021.

Tabla 6. Superficie con monitoreo aéreo en el estado de Chiapas en los años 2020 y 2021.

Tabla 7. Superficie afectada en los municipios de Chiapas durante el año 2021.

Tabla 8. Superficie afectada en ANP.

Tabla 9. Superficie con tratamiento de control de plagas forestales según el tipo de agente causal de daño en el estado de Chiapas durante el período 2012-2021.

Tabla 10. Recurso económico asignado por agente causal de daño en el estado de Chiapas durante el período 2012-2021.

Tabla 11. Recursos económicos asignados a PSA durante el período 2018-2021.

Tabla 12. Superficie forestal con Programas de Manejo Forestal en el estado de Chiapas.

Tabla 13. Cumplimiento de metas 2021.

Tabla 14. Municipios de atención prioritarios de Sanidad Forestal 2022.

Tabla 15. Brigadas de Protección Forestal en Sanidad que operan en el estado de Chiapas en el presente año.

Tabla 16. Estrategias y acciones puntuales en materia de Sanidad Forestal en el estado de Chiapas.

Tabla 17. Integración del Comité Estatal de Sanidad Forestal.

Tabla 18. Integrantes del Grupo Técnico Operativo (GTO).

Tabla 19. Calendario de reuniones del GTO.

Tabla 20. Personal disponible de cada una de las instancias para en Sanidad Forestal.

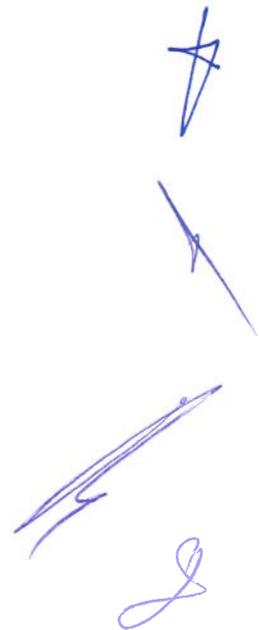
Tabla 21. Recursos disponibles de las diferentes instancias en materia de sanidad forestal.

Tabla 22. Metas 2022.

Tabla 23. Meta trimestral 2022 para el estado de Chiapas.

Tabla 24. Superficie mensual a tratar de acuerdo al agente causal de daño.

Tabla 25. Cronograma de actividades de trabajo en el año 2022.



Índice de figuras

Figura 1. Ilustración de las principales plagas y enfermedades forestales presentes en Chiapas.

Figura 2. Síntomas presentes por insectos descortezadores.

Figura 3. Insecto descortezador *D. frontalis*.

Figura 4. Insecto descortezador *D. mexicanus*.

Figura 5. Insecto descortezador *D. adjunctus*.

Figura 6. Tamaño de *Pityophthorus* sp. y galerías en ramillas.

Figura 7. Especies del género *Ips* en Chiapas.

Figura 8. Pupa, larva y adulto de *Eutachyptera psidii*.

Figura 9. Larva y adulto de *Neodiprion omosus*.

Figura 10. Muérdago verdadero *Psittacanthus* spp. y muérdago enano *Arceuthobium* .

Figura 11. Larva y adulto de *Hypsipyla grandella*.

Figura 12. Larva y adulto de *Chrysobothris*.

Figura 13. Huevo y adulto de *Antiteuchus* spp.

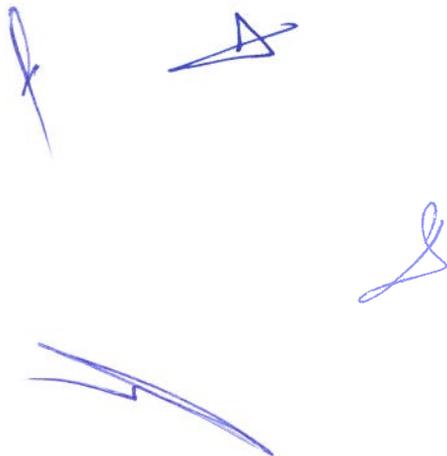
Figura 14. Roya en árbol de encino.

Figura 15. Cono de pino infestado y eciosporas.

Figura 16. Síntomas presentes por *Euwallacea* spp..

Figura 17. Elementos del Sistema de Alerta Temprana.

Figura 18. Delimitación de superficie por plagas forestales.



I. Introducción

Los bosques están sujetos a una gran cantidad de perturbaciones que, a su vez, están enormemente influenciadas por el clima. Las perturbaciones tales como el fuego, sequías, deslizamientos, invasiones de especies, brotes de insectos, enfermedades y tormentas influyen en la composición, estructura y función de los bosques. Se presume que el cambio climático impactará en la vulnerabilidad de los bosques ante las perturbaciones y afectará también la frecuencia, intensidad, duración y ritmos de las mismas. Por ejemplo, mayores temporadas de exposición a incendios y la incidencia de condiciones ambientales de incendios más extremos, como consecuencia del cambio climático, se supone incrementarán la actividad de incendios en los bosques. El cambio climático afectará también las dinámicas de las perturbaciones de las plagas forestales autóctonas, de insectos y patógenos, facilitando al mismo tiempo el establecimiento y la difusión de las especies exóticas invasoras (FAO, 2009)

En México se han registrado más de 200 especies de insectos y patógenos que provocan daños en los ecosistemas forestales las cuales llegan a ser cuantiosas en términos económicos y ambientales, por la pérdida de cobertura arbórea y el consecuente impacto a los distintos hábitat (CONAFOR, 2007) y, por lo tanto, para los medios de vida de las personas que los habitan y dependen de sus recursos y servicios ambientales (Deschamps, 2016).

Por ello, cada año se desarrollan actividades relacionadas con la protección fitosanitaria de los recursos forestales, mismas que se desarrollan de manera coordinada entre las diferentes instancias federal, estatal y municipal, así como de prestadores de servicios técnicos forestales vinculados con las actividades de Sanidad Forestal.

Las plagas forestales y en específico los insectos descortezadores, son una plaga de importancia nacional, siendo el segundo agente, después de los incendios forestales, de mayor disturbio en los bosques de clima templado de México, por la magnitud de la superficie afectada y cantidad de arbolado dañado (SIVICOFF, 2022).

El presente documento hace referencia a los antecedentes en relación a las plagas y enfermedades forestales presentes en la entidad, con la finalidad de disminuir su incidencia implementando acciones estratégicas y metodológicas para su prevención, control y combate, basados en los criterios de análisis de riesgo y estadísticos. Asimismo, se busca ilustrar a la población y participantes en el sector forestal para presentar avisos sobre la presencia de posibles plagas y enfermedades forestales.

II. Objetivos

Impulsar acciones de coordinación y participación en relación a las plagas y enfermedades forestales con la finalidad de conocer la salud de los ecosistemas forestales así como dar atención oportuna de estos y minimizar los impactos a niveles ecológicamente aceptables para los ecosistemas forestales.

III. Fundamento legal

Los trabajos a desarrollarse en materia de sanidad forestal tienen como fundamento legal las siguientes leyes, reglamentos y normas:

Ley Federal de Sanidad Vegetal.

Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Ley General de Vida Silvestre.

Ley de Desarrollo Forestal Sustentable para el Estado de Chiapas.

Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de áreas Naturales Protegidas.

Reglamento de la Ley de Desarrollo Forestal Sustentable para el Estado de Chiapas.

NOM-019-SEMARNAT-2017, que establece los lineamientos técnicos para la prevención, combate y control de insectos descortezadores.

NOM-013-SEMARNAT-2010, que regula sanitariamente la importación de árboles de navidad naturales de las especies de los géneros *Pinus* y *Abies* y la especie *Pseudotsuga menziesii*.

NOM-144-SEMARNAT-2004, que establece las medidas fitosanitarias reconocidas internacionalmente para el embalaje de madera que se utiliza en el comercio internacional de bienes y mercancías.

NMX-A-170-SCFI2016-Certificación de la operación de Viveros Forestales.

NOM-016-SEMARNAT-2013, que regula fitosanariamente la importación de madera aserrada nueva.

NOM-029-SEMARNAT-2003, especificaciones sanitarias del bambú, mimbre, ratán, caña, junco y rafia, utilizados en la costería y espartería.

Derivado de lo anterior, se señala relevante los artículos siguientes:

Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS)

Artículo 1. *La presente Ley es Reglamentaria del artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos... y tiene por objeto regular y fomentar el manejo integral y sustentable de los territorios forestales, la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos;...*

Artículo 3. *Son objetivos específicos de esta Ley:*

...
XVI. *Regular y promover la prevención, la atención y el manejo integrado del fuego, plagas y otros agentes disruptivos en áreas forestales;*
...

Artículo 10. *Son atribuciones de la Federación:*

...
XIX. *Establecer medidas de sanidad y ejecutar las acciones de saneamiento forestal;*
...

Artículo 32. *Son criterios obligatorios de política forestal de carácter ambiental y silvícola, los siguientes:*

...
II. *La sanidad y vitalidad de los ecosistemas forestales;*
...

Artículo 112. La Comisión establecerá un Sistema Permanente de Evaluación y Alerta Temprana de la condición fitosanitaria de los terrenos forestales y temporalmente forestales y difundirá con la mayor amplitud y oportunidad sus resultados.

La Comisión promoverá y apoyará los programas de investigación necesarios para resolver los problemas fitosanitarios forestales.

...

Las dependencias y Entidades de la Administración Pública Federal y, en su caso, las de los gobiernos de las Entidades Federativas, de los Municipios y de las Demarcaciones Territoriales de la Ciudad de México, en los términos de los acuerdos y convenios que se celebren, ejercerán sus funciones en forma coordinada para detectar, diagnosticar, evaluar daños, prevenir, controlar y combatir plagas y enfermedades forestales; así como establecer el seguimiento de las medidas fitosanitarias aplicadas.

Artículo 113. ...

La Comisión emitirá las notificaciones relacionadas con la aplicación de medidas fitosanitarias para la prevención y el control de plagas y enfermedades forestales.

Cuando por motivos de sanidad forestal sea necesario realizar la remoción de la vegetación forestal afectada, los propietarios y legítimos poseedores deberán desarrollar un programa de restauración forestal.

Artículo 114. Los propietarios y legítimos poseedores de terrenos forestales o temporalmente forestales, los titulares de autorizaciones de aprovechamiento de recursos forestales, los prestadores de servicios forestales responsables de estos, quienes realicen actividades de plantaciones forestales comerciales, de reforestación, y/o los responsables de la administración de las Áreas Naturales Protegidas están obligados a dar aviso de la posible presencia de plagas y enfermedades forestales a la Comisión, la cual elaborará o validará el informe técnico fitosanitario correspondiente.

Los propietarios y legítimos poseedores de terrenos forestales o temporalmente forestales y los titulares de los aprovechamientos, están obligados a ejecutar los trabajos de sanidad forestal, conforme a las autorizaciones de aprovechamiento de recursos forestales y de avisos de plantaciones forestales comerciales; los responsables de la administración de las Áreas Naturales Protegidas, lo harán conforme a los lineamientos que emita la Secretaría o a los programas de manejo forestal.

Artículo 115. La Comisión, las Entidades Federativas, Municipios y Demarcaciones Territoriales de la Ciudad de México, implementarán programas para acciones de saneamiento forestal.

Artículo 116. Cuando los trabajos de sanidad forestal no se ejecuten o siempre que exista riesgo grave de alteración o daños al ecosistema forestal, la Comisión realizará los trabajos correspondientes con cargo a los obligados...

En resumen, la CONAFOR es responsable de recibir los avisos de posible presencia de plagas y enfermedades forestales así como de elaborar o validar el informe técnico fitosanitario con la finalidad de emitir la notificación de saneamiento correspondiente. Sin embargo, es importante señalar que es responsabilidad legal de propietarios y legítimos poseedores de terrenos forestales o temporalmente forestales y de los tres órdenes de gobierno la salud en los ecosistemas forestales.

Reglamento de LGDFS

Artículo 197. Las personas a que se refiere el artículo 114, primer párrafo de la Ley, deberán presentar ante la Comisión, por cualquier medio de comunicación, el aviso de detección de Plagas o Enfermedades forestales, dentro de las veinticuatro horas siguientes a la detección...

Artículo 198. Cuando se trate de Titulares del aprovechamiento forestal o de Plantaciones forestales comerciales podrán adjuntar al aviso a que se refiere el artículo anterior un informe técnico fitosanitario que contendrá lo previsto en el artículo 199 del presente Reglamento y que suscribirán junto con el Prestador de Servicios forestales.

La Comisión revisará y, en su caso, validará el contenido del informe señalado en el párrafo anterior y dentro del término de quince días hábiles, contado a partir de la recepción del informe, emitirá la notificación de Saneamiento forestal respectiva.

Artículo 199. Cuando la Comisión, mediante el Sistema Permanente de Evaluación y Alerta Temprana a que se refiere el artículo 112 de la Ley o el aviso a que se refiere el artículo 197 del presente Reglamento, tenga conocimiento sobre la presencia de Plagas o Enfermedades forestales, deberá dentro de los quince días hábiles siguientes, generar el informe técnico fitosanitario, a efecto de que emita la notificación para el combate y control de Plagas y Enfermedades forestales, en la cual dictará las medidas de Saneamiento forestal pertinentes.

El informe técnico fitosanitario contendrá como mínimo los datos siguientes:

- I.** Nombre o denominación o razón social y domicilio de los propietarios de los predios afectados;
- II.** Denominación y ubicación de los predios objeto del Saneamiento forestal;
- III.** Superficie afectada, superficie a tratar, así como el volumen afectado, cuando implique remoción de arbolado;
- IV.** Plagas o Enfermedades forestales, señalando género y especie;
- V.** Hospedantes, especificando género y especie;
- VI.** Medidas de control y combate susceptibles de ser empleadas, señalando en su caso, el volumen de arbolado a remover;
- VII.** Descripción de las actividades para restaurar las áreas sujetas a Saneamiento forestal, y
- VIII.** Prestador del Servicio forestal o responsable técnico que haya elaborado el informe, en su caso.

Artículo 200. Con base en el informe técnico fitosanitario, la Comisión emitirá la notificación para el combate y control de Plagas y Enfermedades forestales y requerirá a las personas a que se refiere el artículo 114, párrafo primero de la Ley para que realicen los trabajos de Sanidad forestal correspondientes y para que presenten un informe final de las actividades realizadas y los resultados obtenidos.

...

Artículo 201. Las personas notificadas con base en el artículo 200 del presente Reglamento, tendrán un plazo de cinco días hábiles para iniciar los trabajos de Saneamiento forestal, contado a partir de que surta efectos la notificación.

...

Artículo 202. Cuando la Medida fitosanitaria establecida para el combate y control de Plagas y Enfermedades forestales considere la remoción de arbolado, las personas físicas o morales que brinden el Servicio forestal, deberán estar inscritos en el Registro. Además, deberán acreditar la legal propiedad o posesión del predio conforme al artículo 30 del presente Reglamento.

Artículo 203. La Comisión, en función del agente causal y superficie afectada contenida en el informe técnico fitosanitario, solicitará a la Secretaría, la suspensión de los aprovechamientos o Plantaciones forestales comerciales.

En caso de que se requiera modificar el Programa de manejo forestal, el interesado deberá solicitar a la Secretaría la autorización correspondiente en los términos que establece la Ley y este Reglamento.

Artículo 204. La legal procedencia de las materias primas que se extraigan con motivo del saneamiento forestal deberá acreditarse con las remisiones forestales correspondientes que expida la Comisión, de conformidad con la Ley y el presente Reglamento.

Artículo 205. La Comisión promoverá el establecimiento de programas, medidas e instrumentos para apoyar a los propietarios y Legítimos poseedores de Terrenos forestales o temporalmente forestales de escasos recursos económicos que se encuentren obligados a realizar los trabajos de Saneamiento forestal.

Quienes carezcan de recursos para ejecutar los trabajos de Saneamiento forestal, podrán solicitar apoyo a la Comisión.

Los requisitos, plazos y procedimientos necesarios para acceder a los apoyos se establecerán en las reglas de operación de los programas correspondientes.

IV. Diagnóstico

4.1. Ubicación geográfica

El estado de Chiapas se ubica al sureste de México, entre las latitudes extremas 17°59'09"N al Norte y 14°31'44"N al Sur, y entre las longitudes 90°22'15"O al Oriente y 94°08'20"O al Occidente (CONAFOR-SEMARNAT, 2014). Ocupa el décimo lugar entre las entidades federativas de la república por superficie territorial con 73,611.86 km², que representa el 3.7 % del territorio nacional. Colinda al Norte con Tabasco; al Sur con el Océano Pacífico, al Este con Guatemala; al Oeste con Oaxaca y al Noroeste con Veracruz de Ignacio de la Llave (INEGI, 2017; CONAFOR-SEMARNAT, 2014).

Mapa 1.- Ubicación geográfica del estado de Chiapas.



4.2. Fisiografía y geomorfología

La fisiografía está compuesta por tres provincias fisiográficas: Llanura Costera del Golfo Sur con el 6.21% territorio; la Cordillera Centroamericana con el 30.81% y las Sierras de Chiapas y Guatemala con el 62.98%, la máxima elevación es el volcán Tacaná con 4,080 msnm. El Mozotal con 3,080, Cerro Tzontehuitz con 2,910 y Chamuleto con 2,630 msnm (CONAFOR-SEMARNAT, 2014).

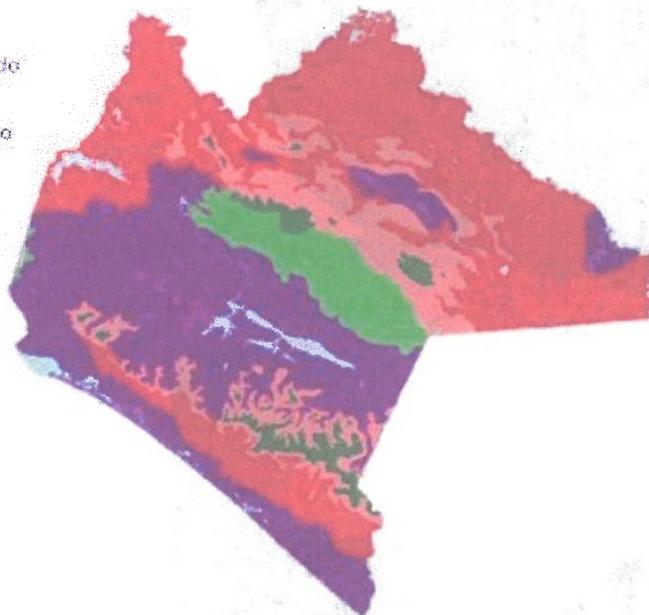
4.3. Climas

De acuerdo al sistema de clasificación climática de Köppen modificado por García (1964, 1981), en el estado se presentan seis tipos de clima: cálido húmedo, cálido subhúmedo, semicálido húmedo, semicálido subhúmedo, templado húmedo y templado subhúmedo (CONAFOR-SEMARNAT, 2014). Según el INEGI 2013 el 54% presenta clima cálido húmedo, 40% cálido subhúmedo, 3% templado húmedo y el resto, templado subhúmedo.

En cuanto a la humedad, existen zonas con lluvias abundantes todo el año, así como grandes extensiones con una estación lluviosa (mayo-octubre) y una seca (noviembre-abril) perfectamente definidas (CONAFOR-SEMARNAT, 2014). La precipitación promedio anual, dependiendo de la región es de 1200 a 4000 mm. Mientras que la temperatura media anual va de los 18° C en los Altos de Chiapas a los 28° en la Llanura Costeña (INEGI, 2013).

Mapa 2.- Climas

- Cálido húmedo
- Cálido subhúmedo
- Semicálido húmedo
- Semicálido subhúmedo
- Templado húmedo
- Templado subhúmedo
- Elementos adicionales
- Cuerpos de agua



Fuente: *Inventario Estatal Forestal y de Suelos del estado de Chiapas 2013.*

4.4. Ecorregiones

Siendo un país megadiverso, en México se presentan 7 de las 867 ecorregiones terrestres descritas para el mundo; estas 7 ecorregiones se han dividido en 4 niveles. De acuerdo a esta división y debido a la fisiografía, climas y precipitación en Chiapas, se tiene una amplia diversidad florística distinguiéndose 10 ecorregiones.

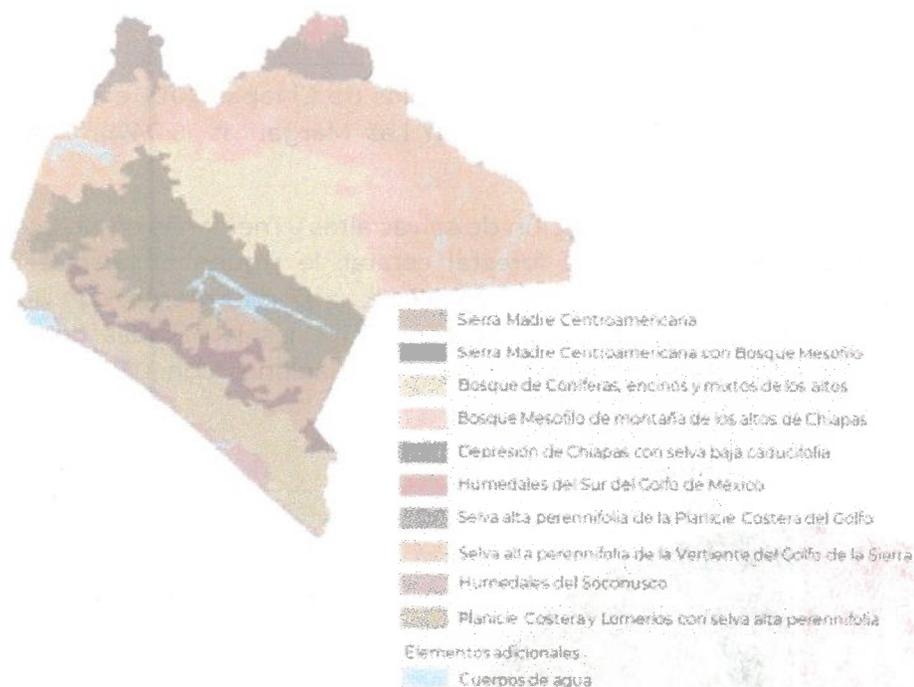
[Handwritten blue scribbles and lines]

Tabla 1.- Distribución de ecorregiones en el estado de Chiapas.

Ecorregiones	Superficie estatal (%)
Sierra Madre Centroamericana	9.05
Sierra Madre Centroamericana con bosque mesófilo	3.76
Bosque de coníferas, encinos y mixtos de los Altos	14.27
Bosque mesófilo de montaña de los Altos	8.65
Depresión de Chiapas con selva baja caducifolia	18.25
Humedales del Sur del Golfo de México	0.83
Selva alta perennifolia de la planicie Costera del Golfo	4.74
Selva alta perennifolia de la vertiente del Golfo de la Sierra Madre del Sur	27.01
Humedales del Soconusco	2.04
Planicie Costera y Lomeríos con selva alta perennifolia	11.58

Fuente: *Inventario Estatal Forestal y de Suelos del estado de Chiapas 2013.*

Mapa 3.- Ecorregiones.

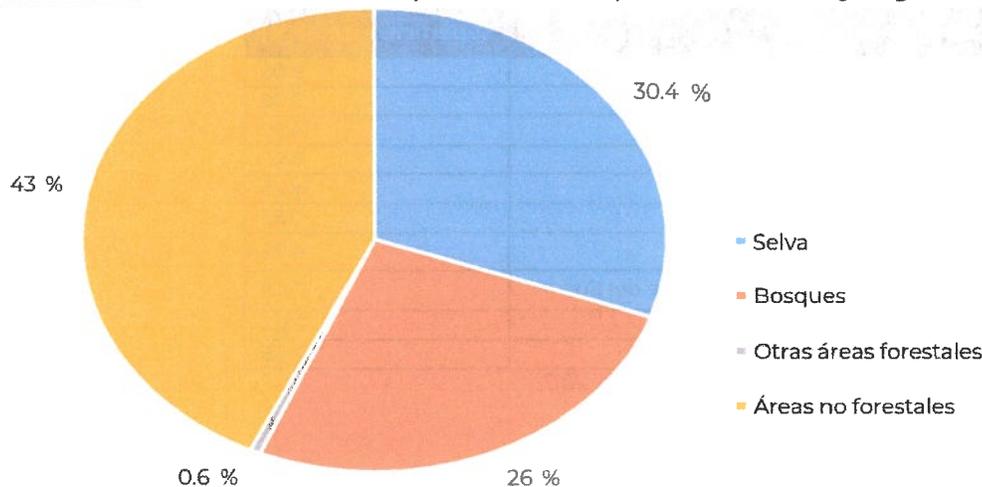


Fuente: *Inventario Estatal Forestal y de Suelos del estado de Chiapas 2013.*

4.5. Superficie forestal

El estado de Chiapas está conformado por 7, 361,186.28 ha, de las cuales 4, 199,189.39 ha se consideran como áreas forestales, el cual representa el 57.05% de la superficie estatal; la superficie restante corresponde a áreas no forestales que incluyen áreas agrícolas, pastizales, asentamientos humanos, cuerpos de agua y áreas desprovistas de vegetación (CONAFOR-SEMARNAT, 2014).

Gráfica 1.- Distribución de la superficie estatal por uso de suelo y vegetación.

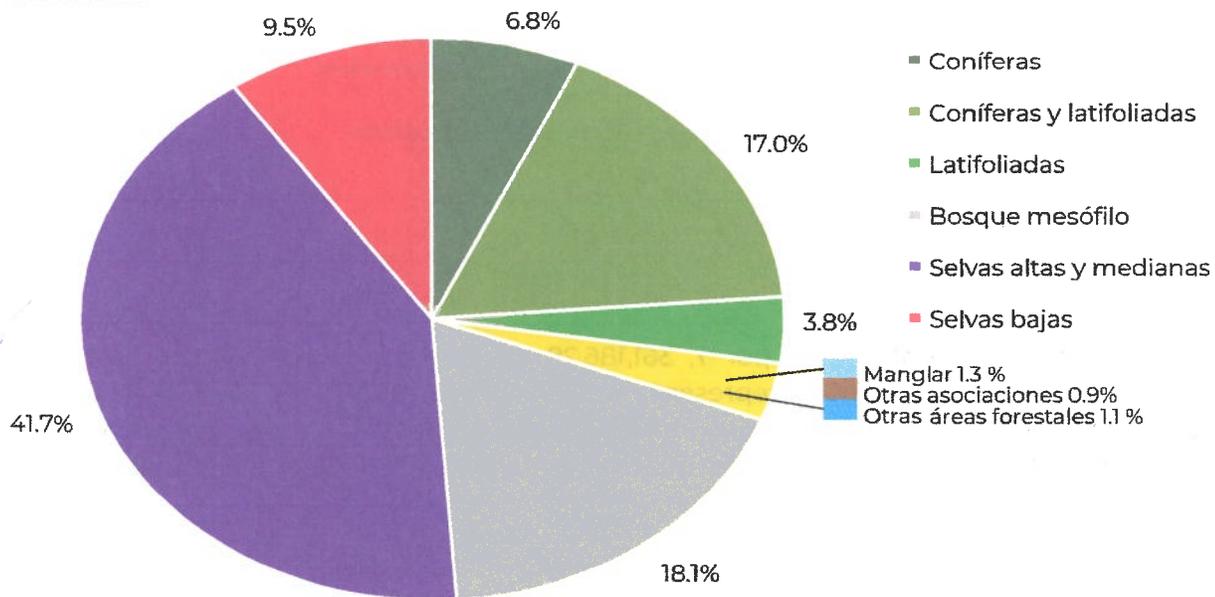


Fuente: *Inventario Estatal Forestal y de Suelos del estado de Chiapas 2013.*

De acuerdo a datos del Inventario Estatal Forestal y de Suelos de Chiapas 2013, el municipio con mayor cobertura forestal es Ocosingo (18.16%), le siguen Las Margaritas (5.04%), Cintalapa de Figueroa (4.28%) y Villa Corzo (3.81%).

Respecto a la cobertura forestal, destaca la formación de selvas altas y medianas como la de mayor distribución, cubriendo 41.70% de la superficie forestal estatal; le siguen el bosque mesófilo, coníferas y latifoliadas y las selvas bajas con 18.08, 16.97 y 9.46%, respectivamente; con una menor cobertura se presentan las formaciones de coníferas con 6.77%, las latifoliadas con 3.76%, el manglar con 1.26%, otras áreas forestales con 1.15% y otras asociaciones con 0.85% (CONAFOR-SEMARNAT, 2014).

Gráfica 2.- Proporción de la superficie forestal.



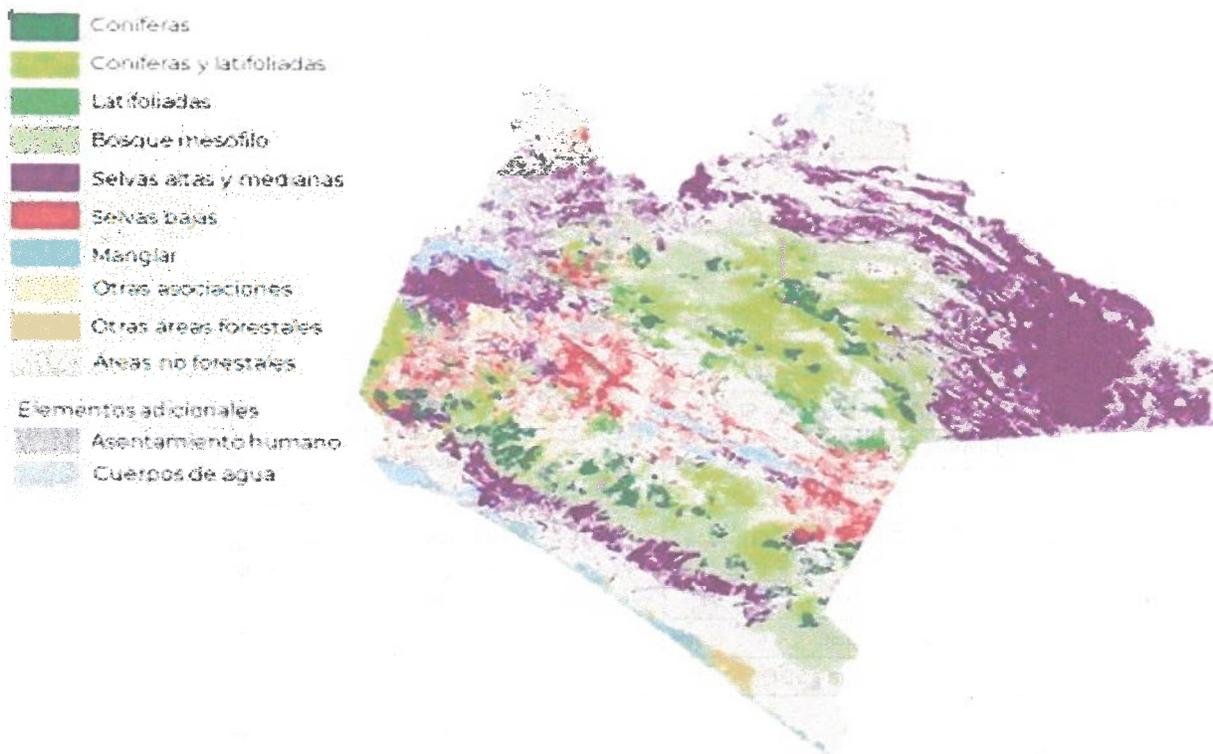
Fuente: *Inventario Estatal Forestal y de Suelos del estado de Chiapas 2013.*

4.6. Caracterización forestal

En Chiapas convergen distintas condiciones fisiográficas, geológicas, edáficas y climáticas, el cual es un indicador de diversas condiciones ecológicas. Debido a esto, se presenta una gran riqueza tanto florística como de comunidades vegetales, estando representadas en la entidad nueve de las once formaciones forestales (CONAFOR-SEMARNAT, 2014).

La diversidad ecosistémica se refleja en 28 diferentes tipos de vegetación, de los cuales ocho corresponden a bosques, diez a selvas, cuatro a matorrales xerófilos y seis a otras áreas forestales (CONAFOR-SEMARNAT, 2014).

Mapa 4.- Formaciones forestales del estado de Chiapas.



Fuente: *Inventario Estatal Forestal y de Suelos del estado de Chiapas 2013.*

4.7. Estado de salud del arbolado

El estado de salud de las comunidades vegetales de la entidad presenta diferentes grados de afectaciones que son causados por diferentes factores y agentes causales, entre los que destacan el cambio de uso de suelo con fines agrícolas y de ganadería, los incendios forestales y afectaciones por plagas y enfermedades forestales (CONAFOR-SEMARNAT, 2014).

Tabla 2.- Superficie y estado de salud por formaciones forestales.

Formación	Vegetación serie V y Clave serie V	Superficie (ha)	Estado de salud
CONÍFERAS	Bosque de Ayarín - BS	284,223.63	El 45% del arbolado en los bosques de pino presentó algún daño, siendo los daños ocasionados por otros agentes la más recurrentes; con menor frecuencia los incendios, el pastoreo e insectos.
	Bosque de Cedro Blanco - BB		
	Bosque de Oyamel - BA		
	Bosque de Pino - BP		
	Bosque de Táscate - BJ		
	Matorral de Coníferas - MJ		
CONÍFERAS Y LATIFOLIADAS	Bosque de Pino-Encino – BPO	712,773.04	La mayoría (87%) no presenta daños. El resto, destaca los daños ocasionados por incendios, agentes patógenos, enfermedades e insectos.
	Bosque de Encino-Pino – BQP		
LATIFOLIADAS	Bosque de Encino – BQ	157,705.09	Alrededor del 94% no presentan daños. Sin embargo, en el 6% restante destaca los daños ocasionados por agentes patógenos; en menor frecuencia los incendios, el daño humano directo, vientos y plantas parásitas.
	Bosque de Galería – BG		
BOSQUE MESÓFILO	Bosque mesófilo de montaña - BM	759,218.07	El 5% presenta daños, siendo los insectos el más frecuente, le siguen los incendios, daños humanos y por vientos. También se observan daños por plantas parásitas.
SELVAS ALTAS Y MEDIANAS	Selva alta perennifolia - SAP	1,750,951.93	Daños en 9%, siendo otros agentes causales el daño más frecuente; le siguen los insectos, daños humanos y los incendios; con menor frecuencia por vientos y enfermedades; otros agentes causales son las plantas parásitas, aprovechamientos forestales y roedores.
	Selva alta subperennifolia - SAQ		
	Selva mediana perennifolia - SMP		
	Selva mediana subperennifolia - SMQ		
	Selva mediana subcaducifolia - SMS		
	Selva mediana caducifolia - SMC		
SELVAS BAJAS	Selva baja perennifolia - SBP	397,561.80	El 93% no presenta daños. La condición de daño más frecuente son los incendios; con menor frecuencia se presentan los daños por insectos, vientos, enfermedades y plantas parásitas.
	Selva baja subcaducifolia - SBS		
	Selva baja espinosa - SBK		
	Selva baja caducifolia - SBC		
	Selva baja subperennifolia - SBQ		
MANGLAR	Manglar - VM	53,040.06	Generalmente no presenta daños, alrededor de 5% tiene algún tipo de daño por la incidencia de huracanes, siendo el viento la condición más frecuente.
OTRAS ASOCIACIONES	Selva de Galería - SG	35,721.49	En general no tiene daños. Sin embargo, el viento es la única condición de daño identificado.
	Palmar Natural – VPN		
	Palmar Inducido – VPI		
	Sabana – VS		
	Sabanoide - VSI		
OTRAS ÁREAS FORESTALES	Popal - VA	413,373.98	
	Tular - VT		
	Vegetación de Dunas Costeras - VU		
	Pastizal Inducido - PU		

Fuente: Inventario Estatal Forestal y de Suelos del estado de Chiapas 2013.

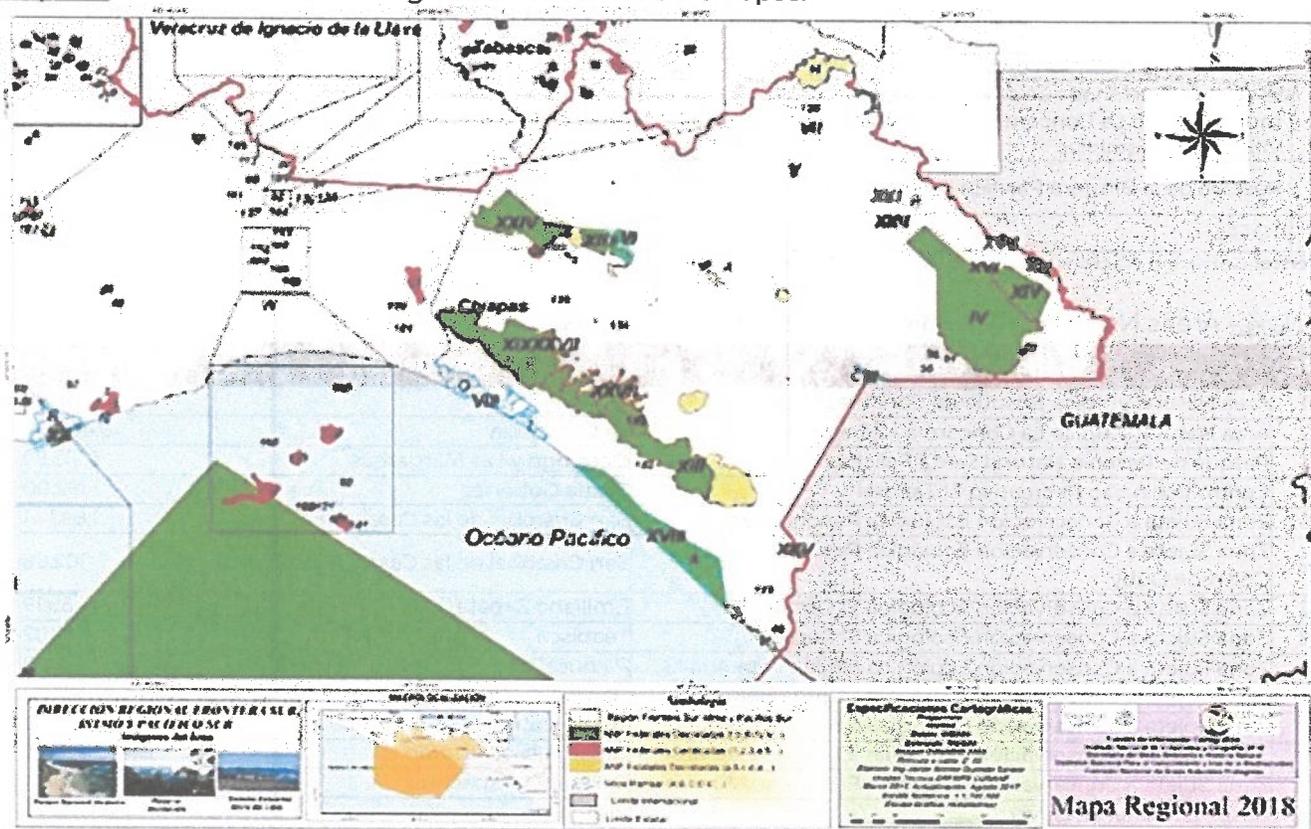
4.8. Tipos de vegetación

El 42% de la superficie de Chiapas (3, 241,702 ha) está cubierta de vegetación natural, distribuida de la siguiente manera: pastizal (25.6%), selva (9.6%) y bosque (9.0%). Mientras que el 55.8% corresponde a terrenos para la agricultura, zonas urbanas, áreas sin vegetación, cuerpos de agua y vegetación secundaria (INEGI, 2013).

4.9. Áreas Naturales Protegidas (ANP)

La superficie protegida de competencia Federal en el estado de Chiapas comprenden 18 áreas naturales y una nueva compartida en las costas de Chiapas, Guerrero y Oaxaca (Reserva de la Biosfera Pacifico Mexicano Profundo), sumando un total de 1, 168,800.66 ha (CONANP 2017), que corresponden a 19.54% de la superficie total del estado (7, 562,440.00 ha). La superficie protegida de competencia estatal en Chiapas comprenden 28 áreas naturales, las cuales suman una superficie de 169,267.84 ha (SEMAHN, 2019). La superficie total de áreas naturales protegida de competencia Federal y Estatal en el estado de Chiapas suman 1, 338,068.50 ha.

Mapa 5.- Áreas Naturales Protegidas en el estado de Chiapas.



Fuente: Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.

Tabla 3.- Áreas Naturales Protegidas Federales en el estado de Chiapas.

No.	Área Natural Protegida	Municipio	Superficie (ha)
1	Parque Nacional Lagunas de Montebello	La Trinitaria y La Independencia	6,425.49
2	Reserva de la Biosfera Montes Azules	Ocosingo y Maravilla Tenejapa	331,200.00
3	Área de Protección de Fauna y Flora Cascadas de Agua Azul	Salto de agua, Tumbalá y Chilón	2,580.00

No.	Área Natural Protegida	Municipio	Superficie (ha)
4	Parque Nacional Cañón del Sumidero	Tuxtla Gutiérrez, Soyaló, Osumacinta, San Fernando, Chiapa de Corzo e Ixtapa	21,789.41
5	Parque Nacional Palenque	Palenque	1,771.95
6	Santuario Playa de Puerto Arista	Tonalá y Arriaga	212.48
7	Reserva de la Biósfera El Triunfo	Acacoyagua, Ángel Albino Corzo, Escuintla, La Concordia, Mapastepec, Monte Cristo de Guerrero, Pijijiapan, Siltepec y Villa Corzo	119,177.29
8	Reserva de la Biósfera Lacan-Tun	Ocosingo	61,873.96
9	Área de Protección de Fauna y Flora Chan-Kin	Ocosingo y Palenque	12,184.98
10	Monumento Natural Bonampak	Ocosingo	4,357.40
11	Monumento Natural Yaxchilán	Ocosingo	2,621.25
12	Reserva de la Biósfera La Encrucijada	Mazatán, Huixtla, Villa Comaltitlán, Acapetagua, Mapastepec y Pijijiapan	144,868.15
13	Reserva de la Biosfera La Sepultura	Villa Corzo, Villaflores, Jiquipilas, Cintalapa de Figueroa, Arriaga y Tonalá	167,309.86
14	Área de Protección de Fauna y Flora Metzabok	Ocosingo	3,368.35
15	Área de Protección de Fauna y Flora Nahá	Ocosingo	3,847.41
16	Reserva de la Biósfera Selva El Ocote	Ocozacoautla de Espinoza, Cintalapa de Figueroa, Tecpatán de Mezcalapa y Jiquipilas	101,288.15
17	Reserva de la Biósfera Volcán Tacaná	Tapachula, Cacahoatán y Unión Juárez	6,378.36
18	ZPF En los Terrenos que se encuentran entre los municipios de La Concordia, Ángel Albino Corzo, Villaflores y Jiquipilas	La Concordia, Villa Corzo y Villaflores.	177,546.17
	Reserva de la Biósfera Pacífico Mexicano Profundo.	Frente a los Estados Unidos de Chiapas, Guerrero y Oaxaca	
	TOTAL		1,168,800.66

Fuente: Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.

Tabla 4.- Áreas Naturales Estatales en el estado de Chiapas.

No.	Nombre del área	Localización	Superficie (Ha)
1	Área Natural y Típica Bosque de Coníferas Chanal	Chanal	4,242.86
2	Área Natural y Típica La Concordia - Zaragoza	La Concordia	16,409.00
3	Parque de Reserva Natural Santa Felicitas	Ocosingo y Las Margaritas	4,313.59
4	Centro Ecológico Recreativo El Zapotal	Tuxtla Gutiérrez	192.00
5	Zona Sujeta a Conservación Ecológica Rancho Nuevo	San Cristóbal de las Casas	1,693.41
6	Zona Sujeta a Conservación Ecológica Reserva Biótica Gertrude Duby	San Cristóbal de las Casas	102.66
7	Zona Sujeta a Conservación Ecológica El Canelar *2	Emiliano Zapata	89.19
8	Zona Sujeta a Conservación Ecológica El Recreo	Teopisca	45.02
9	Zona Sujeta a Conservación Ecológica Finca Santa Ana *3	Pichucalco	553.78
10	Zona Sujeta a Conservación Ecológica Laguna Bélgica	Ocozacoautla de Espinosa	42.00
11	Zona Sujeta a Conservación Ecológica Cerro Mactumatzá	Tuxtla Gutiérrez	2,661.73
12	Zona Sujeta a Conservación Ecológica El Cabildo Amatal	Tapachula y Mazatán	3,610.87
13	Zona Sujeta a Conservación Ecológica El Gancho Murillo	Suchiate y Tapachula	7,284.41
14	Reserva Estatal La Lluvia	Villaflores	106.73
15	Zona Sujeta a Conservación Ecológica Cordón Pico El Loro-Paxtal	Acacoyagua, Ángel Albino Corzo, Escuintla, El Porvenir, Mapastepec, Motozintla, Siltepec	61,268.34
16	Parque Estatal La Primavera	Comitán de Domínguez	37.13
17	Zona Sujeta a Conservación Ecológica Volcán Tacaná	Cacahoatán, Tapachula, Unión Juárez	10,638.19
18	Zona Sujeta a Conservación Ecológica Huitepec Los Alcanfores	San Cristóbal de las Casas	102.81
19	Zona Sujeta a Conservación Ecológica Humedales La Libertad	La Libertad	5,432.37
20	Zona Sujeta a Conservación Ecológica Sistema Lagunar Catazajá	Catazajá	41,058.77

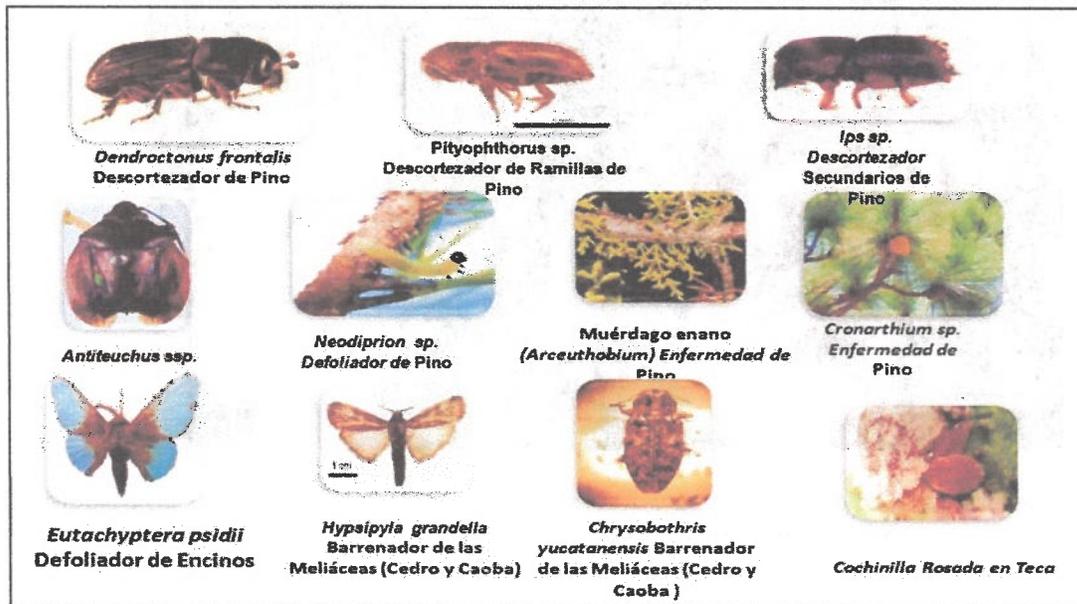
No.	Nombre del área	Localización	Superficie (Ha)
21	Zona Sujeta a Conservación Ecológica Tzama Cum Pumy	Tapalapa	101.49
22	Zona Sujeta a Conservación Ecológica Cerro Meyapac*5	Ocozocoautla de Espinosa	1,294.24
23	La Pera	Berriozábal	7,506.61
24	Zona Sujeta a Conservación Ecológica Humedales de Montaña La Kíst	San Cristóbal de las Casas	110.13
25	Zona Sujeta a Conservación Ecológica Humedales de Montaña María Eugenia	San Cristóbal de las Casas	115.21
26	Zona Sujeta a Conservación Ecológica Cerro Sonsonate	Villaflores	168.00
27	Zona Sujeta a Conservación Ecológica Quenvó Cuxtitalí	San Cristóbal de las Casas	22.13
28	Zona Sujeta a Conservación Ecológica El Fortín	Villaflores	65.17
TOTAL			169,267.84

Fuente: Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural.

4.10. Identificación de las principales agentes causales en el estado de Chiapas

En Chiapas, las plagas de mayor importancia que se tienen identificadas en bosques de coníferas se encuentran los descortezadores de los géneros *Dendroctonus* spp. y *Pityophthorus* spp, *Ips* spp.; defoliadores de los géneros *Neodiprion* e *Hylesia*; chupadores como *Antiteuchus innocens*; plantas parásitas del género *Psittacanthus* y *Phoradendron*; para Meliáceas (cedro y caoba) barrenadores como *Hypsiphyla* y *Chrysobothris*; en los bosques de encinos el defoliador *Eutachytera psidii* y para plantaciones comerciales como la Teca (*Cochinilla rosada* (*Maconellicoccus hirsutus* Green)).

Figura 1.- Ilustración de las principales plagas y enfermedades forestales presentes en Chiapas.



4.10.1. Insectos descortezadores

Son una plaga de importancia nacional, siendo el segundo agente, después de los incendios forestales, de mayor disturbio en bosques de clima templado en México, por la magnitud de su superficie afectada y cantidad de arbolado dañado.

Los descortezadores son pequeños escarabajo que habitan debajo de la corteza del árbol y se alimentan del tejido que conduce los nutrientes del mismo. La forma del cuerpo varía de robusto a delgado, su longitud oscila desde 2.2 a 9 mm; y su color va desde rojizo, café rojizo, café, hasta el negro. Diversas especies son hospedantes de estos insectos, citando como ejemplo los siguientes: Pinos (ocote blanco, ocote chino, pino lacio, pino colorado, pino amarillo, pino blanco, pino real), Abies (oyamel), Cupressus (cedro blanco), Juniperus (táscate y/o enebro), Pseudotsuga (ayarin y/o pinabete).

En los hospedantes se evidencia los daños causados por los insectos descortezadores: presencia de grumos de resina o escurrimiento de la misma en el fuste y/o ramas, presencia de desechos, con aserrín, en la corteza, cambios de coloración del follaje a verde amarillento o rojizo, presencia de galerías en la parte interna de la corteza (CONAFOR, 2022).

Figura 2.- Síntomas presentes por insectos descortezadores.



En bosques sanos, donde *Dendroctonus* es un componente natural del bosque, sólo suele atacar y matar árboles adultos dañados o enfermos, o individuos viejos; de esta manera se abre espacio en el dosel, se regenera el bosque y se mantiene saludable y productivo. Los árboles tienen defensas para repeler ataques, y los escarabajos son regulados por el clima (son muy sensibles a los cambios de temperatura y humedad), por sus depredadores y otros controles biológicos. Las poblaciones de descortezadores suelen fluctuar, pero al comportarse como plaga atacan masivamente a árboles sanos de todas las edades; este ataque ocasiona daños mecánicos o fisiológicos a los árboles, que causan deformaciones, disminución del crecimiento, debilitamiento o, incluso, la muerte. Las recurrentes interrupciones climáticas están induciendo estrés fisiológico en los árboles (limitando su capacidad de defensa), al tiempo que favorecen los brotes de algunas especies de

descortezadores. El impacto de estos pequeños insectos (5 mm) con ciclos de vida corto (2 a 5 años) puede escalar y causar mortalidad en extensas áreas y transformarlas en bosques "fantasmas", cuya recuperación puede durar décadas o más de cien años, (Durán, E. y A. Poloni, 2014).

No es posible ni deseable eliminar a los descortezadores de los bosques, pero es necesario controlar su potencial de contagio. Actualmente, se cuenta con abundante información biológica, ecológica y de manejo de *Dendroctonus*, a la par que hay avances tecnológicos para analizar grandes bases de datos, modelar y monitorear a las plagas. Sin embargo, la vía más "exitosa" para su control continúa siendo la remoción mecánica de árboles infestados, árboles vivos pero invadidos por poblaciones de insectos bien establecidas debajo de su corteza, que presentan todas las etapas de desarrollo (huevo, larva, pupa y adultos), y de ellos salen escarabajos adultos en busca de nuevos hospederos. Cuando un brote de plaga de descortezadores ha escalado al nivel de paisaje, hay pocas acciones factibles para detenerlo.

En cuanto sea posible, se debe implementar un manejo forestal que prevenga los brotes, controle las poblaciones de escarabajos removiendo parches plagados y tome medidas inmediatas para restaurar los bosques afectados. No se ha cuantificado suficientemente el costo de las afectaciones por descortezador, pero su impacto es evidente y suficiente para justificar las inversiones sustanciales para su control y acción/mitigación. Los brotes de plagas de descortezadores en los bosques mexicanos se han incrementado. En 2013, el 12% de los bosques con pinos presentó brotes y la superficie perturbada superó a la de los incendios forestales.

Distribución geográfica

Dendroctonus es un género que se localiza en México en los principales sistemas montañosos, desde la Sierra de Baja California, Sierra Madre Occidental, Sierra Madre Oriental, Faja Volcánica Transmexicana, Sierra Madre del Sur, hasta la Sierra de Chiapas. A lo largo de su distribución sigue los ambientes templados y templado-fríos, por lo que las altitudes preferentes a las que se encuentran sus especies oscilan entre los 1 700 y 2 500 msnm. Sin embargo, es notable el amplio intervalo altitudinal que la mayoría de ellas ocupan (600 a cerca de 4,000 msnm).

De las doce especies de *Dendroctonus* que se han registrado en México, seis presentan distribuciones geográficas amplias, es decir, se distribuyen en la mayoría de los sistemas montañosos (*D. adjunctus*, *D. approximatus*, *D. frontalis*, *D. mexicanus*, *D. parallelocolis* y *D. valens*), cinco presentan distribuciones restringidas (*D. brevicornis*, *D. jeffreyi*, *D. ponderosae*, *D. pseudotsugae* y *D. vitei*), y sólo una especie (*D. rhizophagus*) es endémica.

Sobre sus límites de distribución, cuatro especies restringen su límite Sur al Norte del país en los estados de Baja California. (Yolanda et al. 2010)

Descortezadores del género *Dendroctonus*

A nivel mundial, los bosques de México presentan mayor diversidad de especies de pinos (43 especies) y de escarabajos descortezadores del género *Dendroctonus* (12 especies), que incluye gran parte de las especies que se comportan como plaga, y que han afectado grandes extensiones de bosques de pino en Norteamérica (Durán, E. y A. Poloni, 2014).

Las especies de mayor importancia en México son: *Dendroctonus frontalis*, *D. mexicanus* y *D. adjunctus*.

Descortezador de pino (*Dendroctonus frontalis*)

Se distribuye principalmente en los estados de Chiapas, Guerrero, Hidalgo, México, Michoacán, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro y San Luis Potosí.

Se ha reportado en varios sistemas montañosos del Noreste, Centro, Sur y Sureste del país, es frecuente en áreas en el Norte en donde otras especies tienen distribuciones restringidas. Se considera una especie primaria que constantemente provoca epizootias importantes en bosques. (Cibrián *et al.* 1995).

Características:

- Adultos de café oscuro, casi negros.
- Rango altitudinal 1, 800 a 2, 800 msnm.
- La frente de la cabeza es convexa.
- Declive elitral con setas de más de dos tamaños, irregulares.
- Huevecillos son ovalados algo elípticos de consistencia suave y lisa de color blanco aperlado y al madurar son más cremosos mide de 1 mm de longitud.
- La larva presenta la cabeza bien esclerosada con un aparato fuertemente desarrollado con un cuerpo cilíndrico, apodo, de color blanco cremoso, con setas pequeñas.
- Los insectos pasan por cuatro instares larvarios.
- Las pupas son de tipo exhaladas de color blanco cremoso en un principio y después pasan a ser de color café claro y después pasan a ser de café más oscuro.

Figura 3.- Insecto descortezador *D. frontalis*.



Ciclo biológico.

Presenta varias generaciones por año, la eclosión de los huevos varía según la temperatura y las condiciones de desarrollo desde 42 hasta 125 días por lo que puede haber de 3 a 5 generaciones por año, la variación de las generaciones depende de la altitud desde los 2300 hasta 2500 msnm (Figura 20 y 21).

Hospederos

1. *P. maximinoi*
2. *P. oocarpa*
3. *P. tecunumanni*
4. *P. teocote*

Descortezador de pino (*Dendroctonus mexicanus*)

Es la especie con la más amplia distribución en los bosques de México, se distribuye principalmente en los estados de Aguascalientes, Chiapas, Chihuahua, Coahuila, Colima, Distrito Federal, Durango, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Nuevo León, Oaxaca,

Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Sinaloa, Tamaulipas, Tlaxcala, Veracruz y Zacatecas. (Cibrián et al. 1995).

Presenta la mayor amplitud en su valencia ecológica, como lo indican su amplio intervalo de altitud y el espectro de huéspedes sobre los cuales se desarrollan sus poblaciones, es común encontrarlo coexistiendo con otras especies como *D. frontalis* y *D. adjunctus* en el Centro y Sur del país.

Características:

- Adultos de café oscuro, casi negros.
- Tamaño pequeño de 2.3 a 4.5 mm longitud.
- La frente de la cabeza es convexa.
- Declive elitral con setas de más de dos tamaños irregulares.
- Huevecillos son ovalados, algo elípticos de consistencia suave y lisa de color blanco aperlado y al madurar son más cremosos mide de 1 mm de longitud.
- La larva presenta la cabeza bien esclerosada con un aparato fuertemente desarrollado con un cuerpo cilíndrico, apodo, de color blanco cremoso, con setas pequeñas.
- Los insectos pasan por cuatro instares larvarios.
- Las pupas son de tipo exhaladas de color blanco cremoso en un principio y después pasan a ser de color café claro y después pasan a ser de café más oscuro.

Figura 4.- Insecto descortezador *D. mexicanus*.



Presenta varias generaciones por año, la eclosión de los huevos varía según la temperatura y las condiciones de desarrollo desde 42 hasta 125 días por lo que puede haber de 3 a 5 generaciones por año, la variación de las generaciones depende de la altitud desde los 2300 hasta 2500 msnm.

Hospederos

1. *P. maximinoi*
2. *P. ayacahuite*
3. *P. michoacana*
4. *P. patula*
5. *P. pseudostrobus*

Descortezador de pino (*Dendroctonus adjunctus*)

Se distribuye principalmente en los estados de Chiapas, Chihuahua, Coahuila, Distrito Federal, Durango Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Tlaxcala, Veracruz y Zacatecas. (Cibrián et al. 1995).

El descortezador de las alturas se distribuye en todos los sistemas montañosos, la distribución de la especie no es continua, aunque con una baja frecuencia de registros de colecta, se localizan en los estados de Chihuahua y Durango y las más fragmentadas en el centro del país. En el resto del territorio sus áreas se presentan de manera dispersa. Las epidemias de esta especie en bosques de pino han sido comunes por arriba de los 2,800 msnm en Oaxaca y Chihuahua.

Características:

- Tamaño del macho oscila de 2.9 a 6.6 mm de longitud y la hembra de 3.4 a 6.9 mm de longitud.
- Adultos de café oscuro, casi negros.
- Los élitros tienen sus lados rectos y sus paralelos en los dos tercios basales y son moderadamente pronunciado, convexo y con el interespacio dos débilmente marcado.
- Declive elitral con setas escasas, saliendo de gránulos bien definidos.
- Huevecillo es de forma oblonga y de color blanco aperlado brillante, mide en promedio de 1 mm de longitud y 0.6 mm de ancho.
- Larva es curculioniforme, con la cabeza bien desarrollada y mandíbulas fuertemente esclerosadas, el cuerpo es de color blanco cremoso y brillante, se presentan cuatro instares larvales.
- La pupa es exhalada al principio del estado es de color blanco cremoso y posteriormente se observan tonos oscuros en mandíbulas, parte de las alas y ojos la longitud de las pupas es de 5.1 mm en promedio.

Figura 5.- Insecto descortezador *D. adjunctus*.



Ciclo de vida

Se presenta una generación por año, aunque las fechas en que ocurren los diferentes estados de desarrollo varían según la altitud local, el período de ataque va desde los meses de agosto hasta marzo, además de esto, los insectos son hospedantes de hongos simbiotes del género *Ophiostoma*, que son los inoculadores en las galerías.

Hospederos

1. *P. ayacahuite*
2. *P. maximinoi*
3. *P. michoacana*
4. *P. montezumae*
5. *P. patula*
6. *P. pseudostrobis*

Descortezador de ramilla de pino (*Pityophthorus* sp.)

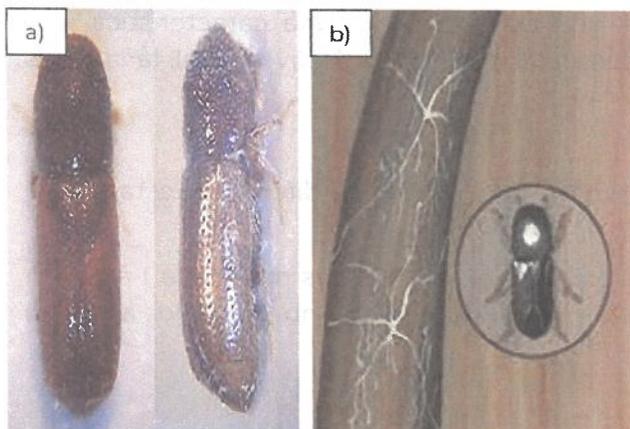
Se distribuye principalmente en los estados de Chiapas, Chihuahua, Coahuila, Colima, Durango, Estado de México, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Sinaloa y Veracruz. (Cibrián et al. 1995).

Muchos de ellos se comportan como descortezadores del floema y cambium, otros son barrenadores de brotes y ramitas y pocos infestan conos de pinos. Hay especies que pueden causar la muerte de puntas, ramas e incluso de árboles e infestaciones severas inferiores de la copa (auxiliando en la poda natural). Pueden matar también brotes de árboles sanos deformando los fustes.

Características:

- El género es reconocido por presentar suturas en la clava antenal.
- Tamaño varía de 0.8 a 3.2 mm de longitud.
- Los machos tienen la frente convexa, con ornamenta de mechones de pelo, pronoto alargado, que cubre la cabeza, élitros estriados con puntuaciones confusas.
- El declive puede ser de moderado a fuertemente pronunciado de convexo a bifurcado.

Figura 6.- Tamaño de *Pityophthorus* sp. (0.8 a 3.2 mm de longitud) (a) y galerías en ramillas (b).



Ciclo de vida

Se presenta en varias generaciones por año, los insectos hacen galerías rectas perpendiculares al fuste del árbol, los huevecillos son puestos en ambos lados de las galerías, al nacer las larvas hacen galerías individuales que se alejan de perpendicularmente de la galería materna y se asocian con los descortezadores primarios y secundarios.

Hospederos

1. *P. maximinoi*
2. *P. oocarpa*
3. *P. abies*

Descortezador secundario (*Ips* spp)

Se encuentran ampliamente distribuidas en los bosques de pino de todo el país. Algunas de ellas son plagas de importancia, porque pueden causar la muerte de árboles o reducir la calidad de la

madera. También son importantes competidores de la especie de *Dendroctonus* en las que causan mortalidad por competencia alimenticia. (Cibrián *et al.* 1995).

Son de importancia cuando existen sequías prolongadas, aunque en el estado de Chiapas es considerado como plaga secundaria a excepción de *Ips lecontei* que actúa como plaga primaria principalmente en la región II Valles Zoque y VI Frailesca. También introducen los hongos que manchan la madera. En el estado se encuentran la presencia de los descortezadores siguientes: *Ips lecontei*, *Ips mexicanus*, *Ips bonanseai*, *Ips integer*, *Ips calligraphus*.

Figura 7.- Especies del género *Ips* en Chiapas



Descripción

Los adultos son de tamaño mediano miden de 3.9 y 5.9 mm de longitud de color café rojizo muy oscuro, casi negro, mientras que los inmaduros son de color café claro una característica que diagnostica a este insecto es que posee seis espinas en cada lado de su declive elitral, la larva es apoda, con cuerpo en forma de "C", de color blanco cremoso.

Ciclo de vida

Se presentan fuertes variaciones en el número de generaciones por año, diferentes estados de desarrollo en todos los meses del año.

Los machos son los que identifican al huésped debilitado (*Pinus*). Las galerías miden de 1 a 1.5 cm de diámetro y se asemejan a una "H" o de una "I", en cada galería se encuentran de dos a cuatro hembras por macho.

Hospederos

1. *P. maximinoi*
2. *P. oocarpa*
3. *P. tecunumanni*
4. *P. teocote*
5. *P. ayacahuite*
6. *P. michoacana*
7. *P. montezumae*
8. *P. patula*
9. *P. pseudostrobus*

Daños

Se dividen en dos tipos, el primero es la muerte de árboles o de partes de ellos y la segunda consiste en la reducción de la calidad de la madera por la introducción de un hongo manchadores.

4.10.2. Insectos defoliadores

Son insectos que al alimentarse del follaje de los árboles ocasionan una reducción de su superficie foliar, y dependiendo de su intensidad y la época de ocurrencia, puede traer como consecuencia el debilitamiento del arbolado, incrementando su vulnerabilidad al ataque de otras plagas que

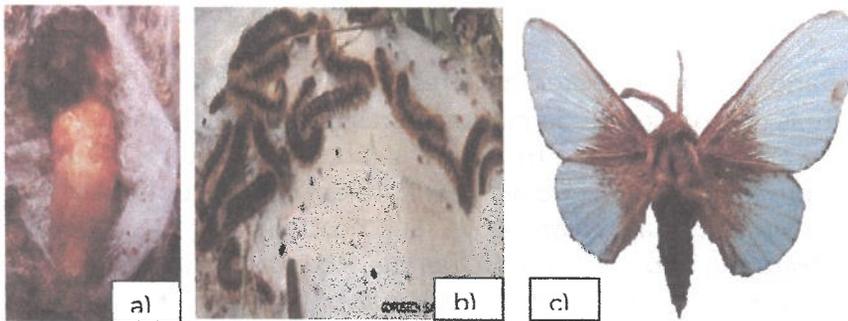
pueden causar su muerte. En su fase de oruga o adulto, se alimentan de las partes más suaves de las hojas dejando solo las venas o las partes más duras; las especies más importantes consumen la hoja entera. Los defoliadores de mayor relevancia a nivel nacional están en el orden Lepidóptera e Himenóptera. Algunos ejemplos de hospedantes son: Pinos (pino blanco, ocote, pino colorado, pino avellano, pino piñonero, pino lacio), *Quercus* spp. (encinos), *Cedrela odorata* (cedro rojo), *Swietenia macrophylla* (caoba), *Tabebuia* sp. (macuilis), *Tectona grandis* (teca), mangles.

Entre los síntomas de los árboles con afectación por defoliadores son: ausencia o disminución del follaje (mayor al 25 por ciento); presencia de partes remanentes de lo que fue la hoja o acícula; cambio del color de la copa; presencia de gran cantidad de insectos o larvas alimentándose de las hojas o acículas (CONAFOR, 2022).

Lepidópteras (*Eutachytera psidii*, *Hylesia frigida*)

Son las palomillas y las mariposas. Las larvas de algunas especies de este orden pueden ser plagas serias de cultivos agrícolas y de árboles forestales. En su mayoría son consumidoras de follaje, barrenadores de brotes y en algunas especies pueden ser barrenadoras de la madera o semillas, los adultos se caracterizan por tener escamas sobre las alas, poseen ojos compuestos, su aparato bucal está adaptado para succionar, las larvas son eruciformes, con 13 segmentos y una capsula cefálica bien desarrollada, cada segmento torácico tiene un par de patas segmentadas. Los segmentos abdominales de 3 a 6 y 10 tienen cada uno un par de propatas carnosas que llevan una serie de ganchos llamados crochets. Las larvas tienen glándulas productoras de seda. (Cibrián *et al.* 1995). Los lepidópteros tienen metamorfosis completa.

Figura 8.- Pupa (a), larva (b) y adulto (c) de *Eutachytera psidii*.



Hospederos

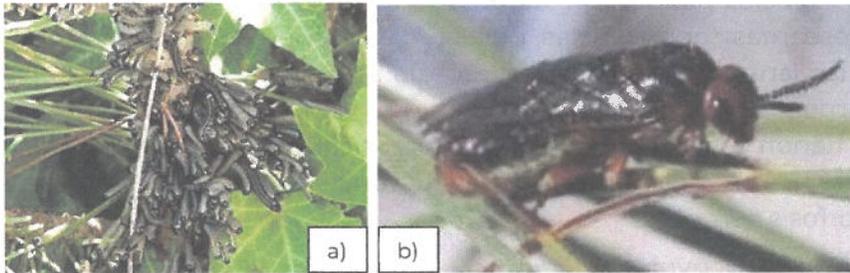
1. *P. chiapensis*
2. *P. maximinoi*
3. *P. oocarpa*
4. *P. patula*
5. *P. ayacahuite*
6. *P. montezumae*
7. *P. oaxacana*
8. *P. oocarpa* var. *Ochoterenai*
9. *Quercus* spp

[Handwritten blue ink marks and scribbles on the right side of the page.]

Hymenoptera (*Neodiprion omosus*)

Los miembros del orden Hymenoptera exhiben una gran diversidad de hábitos y complejidad de comportamiento. Probablemente es el orden con mayor número de insectos benéficos, ya que incluyen muchos parásitos importantes, depredadores y polinizadores de plantas, los adultos tienen cuatro alas membranosas con relativamente pocas venas e incluso algunas no tienen ninguna vena, las alas posteriores son más pequeñas que las alas anteriores y están unidas entre sí por una línea pequeña de gancho (hamuli), la cual se encuentra en el margen anterior del ala. El aparato bucal es mandibulado, el ovopositor está perfectamente bien desarrollado y en algunos casos esta modificado en un aguijón, el cual actúa como órgano de ataque o defensa (abejas, avispas). Las larvas de la mayoría de los miembros del orden tienen forma de gusanos vermiforme. Las larvas de la mosca sierra y de grupos relativo son eruciformes y diferentes de los lepidópteros por tener más de cinco pares de propatas que carecen de crochets (dientes pequeños en el ápice) (Cibrián *et al.* 1995). La metamorfosis es completa.

Figura 9.- Larva (a) y adulto (b) de *Neodiprion omosus*.



4.10.3. Plantas parásitas

Son el segundo agente causal de daño en los ecosistemas forestales. Se estima que a nivel nacional existen 18 millones de hectáreas con presencia de plantas parásitas. Son plantas que han modificado su raíz para poder penetrar en los tejidos de otras plantas (árboles) y obtener de ellos sus nutrimentos, agua y compuestos orgánicos; causando su debilitamiento y susceptibilidad al ataque de otras plagas, o hasta su muerte (Cibrián *et al.* 2007).. Sus hospedantes son diversas especies de los géneros *Pinus*, *Abies*, *Pseudotsuga*, *Juniperus*, *Quercus*, *Acacia*, *Annona*, *Bursera*, *Cassia*, *Casuarina*, *Cedrela*, *Ceiba*, *Citrus*, *Clethra*, *Crataegus*, *Croton*, *Erythrina*, *Eucalyptus*, *Fraxinus*, *Heliocarpus*, *Juglans*, *Leucaena*, *Ligustrum*, *Liquidámbar*, *Melia*, *Ostrya*, *Persea*, *Platanus*, *Populus*, *Prosopis*, *Prunus*, *Salix*, *Taxodium*, *Ulmus*, entre otros.

Entre la evidencia de daños en los árboles son: presencia visible de la planta parásita en el árbol; crecimiento anormal, deformaciones y tumores en las ramas y troncos afectados; formación de "escobas de bruja"; muerte descendente de puntas y ramas; pérdida de vigor y disminución del crecimiento en diámetro y altura (CONAFOR, 2022).

Muérdagos verdaderos: son arbustos frondosos, con hojas que se pueden confundir con las hojas del árbol infectado; sus frutos son muy pegajosos.

Muérdagos enanos: son de tallo corto, de menos de un metro de altura. No tienen hojas y son de colores que van desde el negro y el rojo, al amarillo y verde.

Figura 10.- Muérdago verdadero *Psittacanthus* spp. (a) y muérdago enano *Arceuthobium* (b).



Características

- Evidencia de daños en los árboles.
- Presencia visible de la planta parásita en el árbol.
- Crecimiento anormal, deformaciones y tumores en las ramas y troncos afectados.
- Formación de "escobas de bruja".
- Muerte descendente de puntas y ramas.
- Pérdida de vigor y disminución del crecimiento en diámetro y altura.

Hospederos

1. *P. maximinoi*
2. *P. michoacana*
3. *P. montezumae*
4. *P. oocarpa*
5. *P. oaxacana*
6. *P. abies*
7. *Quercus* spp

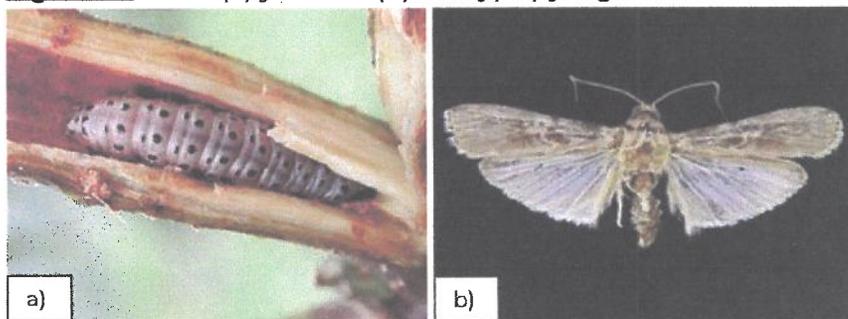
4.10.4. Barrenadores

Los insectos que se alimentan de brotes y yemas constituyen un grupo importante de insectos que dañan a los árboles, particularmente a las coníferas, el grupo más destructivo de insectos son las larvas de palomillas (Lepidóptera) de las familias Tortricidae y Cochyliidae. Existen otras especies de éstas que atacan a especies de la familia de las meliáceas y su alimentación ocasiona, la muerte de brotes y yemas, deformación del fuste y reducción del crecimiento en altura (Cibrián et al. 1995). Dentro de las más importantes encontramos:

Barrenador de brotes y yemas (*Hypsipyla grandella*)

Estos insectos se alimentan de brotes y yemas, constituyen un grupo importante de insectos que dañan a los árboles. El grupo más destructivos de insectos son las larvas de palomillas Lepidóptera ocasionando muerte de brotes y yemas, deformación del fuste y reducción del crecimiento en altura.

Figura 11.- Larva (a) y adulto (b) de *Hypsipyla grandella*.



Hospederos

- *Cedrela odorata*
- *Swietenia humilis*
- *Swietenia macrophylla*

Barrenador de los Tallos (*Chrysobothris*)

Estos insectos afectan principalmente los tejidos de conducción del tallo y si este es delgado pueden degollar a los arbolitos y causarle la muerte.

Hospederos

- *Cedrela odorata*
- *Swietenia humilis*
- *Swietenia macrophylla*

Figura 12.- Larva (a) y adulto (b) de *Chrysobothris*.



4.10.5. Chupadores

Los insectos chupadores causan daños a los árboles debido a que se alimentan de la savia. En la mayoría de los casos el insecto inserta su aparato bucal (estilete) directamente dentro de los tejidos del árbol y succiona la savia. Algunas veces el insecto inyecta saliva que disuelve los tejidos del árbol y después succiona el fluido. (Cibrián et al. 1995).

Chupador de acículas de pino (*Antiteuchus innocens*)

Las chinches se alimentan de la sabia en las acículas de los pinos, causándoles debilitamiento, además de inocular hongos y bacterias que ocasionan la caída de las acículas, provocando que otros insectos aprovechen estas condiciones para tener éxito y matar el árbol.

Hospederos

1. *P. oocarpa*
2. *P. maximinoi*
3. *P. michoacana*

Figura 13.- Huevo y adulto de *Antiteuchus* spp.



4.10.6. Royas

En México se reconocen 571 especies de royas, ubicadas dentro de 48 géneros. Todas son patógenos obligados en plantas vivas; algunas tienen gran importancia económica en la agricultura y la dasonomía. Los ciclos de la roya son complejos; muchas especies requieren de dos hospedantes no relacionados para completar un ciclo, aunque otras pueden hacerlo en un solo hospedante. Algunas afectan monocotiledóneas, otras coníferas y la mayoría angiospermas. Las especies de importancia agrícola se han estudiado aceptablemente para lograr su prevención y control, en cambio; las de importancia forestal se han estudiado de manera limitada. (Cibrián *et al.* 2007).

La importancia de las royas como causantes de enfermedades forestales es grande, en Chiapas se tiene el registro de la roya esférica de pino-encino (*Cronartium quercuum quercuum*) y la roya agalladora de conos de pino (*Cronartium conigenum*).

Roya esférica de pino-encino (*Cronartium quercuum*)

Afecta plantaciones y áreas bajo tratamiento silvícolas de regeneración, es la roya de mayor importancia al dañar troncos y ramas. Los árboles infestados son sujetos de remoción durante los aclareos. Árboles de todos los tamaños pueden ser infectados. (Cibrián *et al.* 2007).

El patógeno es una roya macrocíclica con cinco tipos de esporas en dos hospedantes. Forma picniosporas, mientras que en los encinos forma urediniosporas, teliosporas y basidiosporas. En el tallo o ramas de pino susceptibles se producen agallas, principalmente globosas, aunque algunas son ovoides o ligeramente fusoides. En pinos es común observar una muerte regresiva arriba de la agalla y resquebrajamiento de puntas o ramas por viento.

Ciclo biológico

Las picniosporas aparecen durante la primavera, de diez meses a un año después de la infección; al año siguiente (mayo o julio) se producen las eciosporas en la misma porción de la agalla. En años subsiguientes los pinos y encinos se forman en años alternados en diferentes lugares de la agalla. Las aeciosporas son acarreadas por el viento hacia el envés de las hojas de encino donde germinan y penetran a través de las estomas.

Hospederos

1. *P. maximinoi*
2. *P. michoacana*
3. *P. montezumae*
4. *P. oocarpa*
5. *P. oaxacana*
6. *P. patula*
7. *P. pseudostrobus*
8. *P. teocote*
9. *Quercus* spp

Figura 14.- Roya en árbol de encino.



Roya agalladora de conos de pino (*Cronartium conigenum*)

Es común en los bosques de pino y llega a ocasionar severa mortalidad de conos, puede ser de cierta importancia en áreas o rodales semilleros.

Los síntomas en los conos de árboles infectados son: ensanchamiento, crecimiento y liberación de gran cantidad de esporas de un color amarillo que además de impedir que salga la semilla, también se esparce con gran facilidad a través del aire, infectando más árboles. (Cibrián et al. 2007).

Esta enfermedad es un hongo que ataca directamente los conos o piñas de árboles adultos evitando que produzcan semilla, impactando negativamente en la producción de plantas de calidad. El hongo puede invernar en los encinos perennifolios y producir esporas repetidamente en ellos durante la primavera, por lo que las especies de follaje perenne como los pinos, encinos, patulas, pseudostrobus, montezumae, entre otros, tienden a infectarse más que las especies caducifolias.

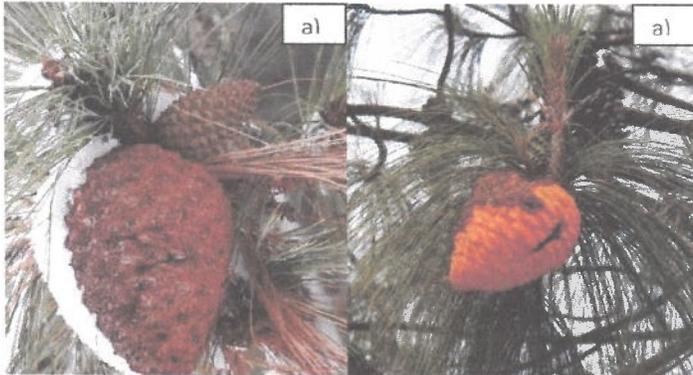
Ciclo biológico

Los conillos formados en el año actual son infestados por las basidiosporas, probablemente cuando apenas son primordios o yemas que están rompiendo. En septiembre u octubre se observa el desarrollo hipertrófico de ellos y hasta la primavera siguiente se observa picnios y después, eciosporas.

Hospederos

1. *P. pseudostrobus*
2. *P. patula*
3. *P. montezumae*
4. *Quercus* spp

Figura 15.- Cono de pino infestado (a) y eciosporas (b).



4.10.7. Escarabajos ambrosiales (*Euwallacea* spp.-*Fusarium euwallaceae*)

Plaga exótica de importancia cuarentenaria originaria del Sudeste de Asia. La actividad de este insecto junto con su hongo simbionte *Fusarium euwallaceae* pone en riesgo la cobertura vegetal nacional, alterando los ecosistemas y sus servicios ambientales derivados. Sus hospedantes abarcan más de 200 especies de diferentes familias, encontrado síntomas en estos como la presencia de múltiples orificios de salida en el fuste, cuando hay afectación por el hongo simbionte, estos presentan coloración oscura; muerte regresiva y formación de galerías en la albura (CONAFOR, 2022).

Figura 16.- Síntomas presentes por *Euwallacea* spp.



Fuente: Sistema Integral de Vigilancia y Control Fitosanitario Forestal, 2022.

[Handwritten blue ink marks and scribbles on the right side of the page.]

4.11. Principales plagas y enfermedades en Viveros Forestales

Las principales plagas y enfermedades que atacan a los viveros forestales de especies tropicales o latifoliadas correspondiente a la Dirección de Restauración y Manejo de Microcuencas de la Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural se describen a continuación:

Plagas

Gusano trozador (*Peridroma Saucia*);

Taxonomía

Orden: Lepidóptera

Familia: Noctuidae

Género: *Peridroma*

Especie: *P. saucia*

Descripción morfológica: *Larva*: Hasta 50 mm de Longitud, color tierra, con 5 pares de falsas patas. *Adulto*: 45-55 mm de Longitud, alas anteriores marrones con zonas más oscuras y alas posteriores blancas. *Huevecillo*: Menor a 1 mm de diámetro, de forma esférica, blanquecino anaranjado

Ciclo fenológico: Pasa el invierno como larva enterrada en el suelo dentro de un capullo de tierra. En primavera reinician la actividad, alimentándose por la noche enterradas en el suelo a 2 cm de la superficie durante el día. Cuando la oruga completa todos sus estadios, se entierra a 20 cm y pupa. Los adultos aparecen en verano y la hembra deposita los huevos sobre el envés de las hojas del cultivo, en malas hierbas o directamente en el suelo.

Síntomas y daños: El daño principal se da en plantas jóvenes donde roen el cuello provocando caída de plantas.

Mosquita blanca (*Bemisia Tabaci*);

Taxonomía

Orden: Homóptera

Familia: Aleyrodidae

Género: *Bemisia*

Especie: *B. Tabaci*

Descripción morfológica: *Huevo*: 190 – 200 μm de longitud y 100 – 129 μm de ancho, color blanco amarillento. *Primer estadio larvar*: 250 – 300 μm de largo y 150 μm de ancho, presenta 16 pares de sedas marginales aparentes. *Segundo estadio larvar*: 0.38 μm de largo y 0.24 μm de ancho, cuerpo ovoide, agudo posteriormente. *Tercer estadio larvar*: 500 – 540 μm de largo y 360 μm de ancho, margen del cuerpo irregularmente granulado. *Cuarto estadio Larvar*: 750 – 850 μm y 620 μm de ancho, Pupas vivas sin paralizada de cera, son de color amarillento. *Adulto*: de 0.70 a 0.95 mm de largo, Tienen el cuerpo de color amarillo oscuro, con dos pares de alas blancas immaculadas.

Ciclo fenológico: Las larvas se localizan en el envés de las hojas jóvenes, mientras que en el primer estadio son móviles, el resto de estadios pertenece tumbados sobre las hojas. El adulto emerge de la pupa a través de una apertura en forma de T. las moscas blancas adultas suelen dispersarse por

toda la planta y depositar sus huevos. Ese es el motivo por el que se pueden encontrar todos los estadios en una misma hoja.

Síntomas y daños: Los insectos de este orden se caracterizan por succionar savia e inyectar toxinas o microorganismos patógenos que ocasiona debilitamiento de la planta y transmite virus, bacterias y hongos que producen enfermedades y en algunas ocasiones la muerte de las plantas jóvenes. Puede causar daños directos como insecto chupador y daños indirectos por inducir desuniformidad en las hojas y desarrollo de hongos saprofitos, lo cual interfiere con el funcionamiento de las hojas.

Hormiga Arriera (*Atta cephalotes*)

Taxonomía

Orden: Hymenoptera

Familia: Formicidae

Género: *Atta*

Especie: *A. Cephalotes*

Descripción morfológica: Huevos: Color blanco cremoso y son puestos únicamente por la reina en las cámaras de cría. Duración 25 días. Larva: son de color blanco, con una apariencia de granos de arroz, ápodas. Duración 25 a 52 días. Pupa: de color blanco y cambia de rojo a café oscuro. Duración 14 días. Adulto: tiene cabeza, tórax, abdomen, tres pares de patas, un par de antenas.

Ciclo fenológico: Los machos alados mueren después de copular en el vuelo nupcial. Las hembras fecundadas sobreviven y solo un 2% a 4% de ellas se entierran, y convierten en reinas formando su propio hormiguero. La nueva reina lleva el hongo de su hormiguero madre en su aparato bucal y lo deposita en su nuevo nido para que empiece el desarrollo, mientras el hongo crece en el interior del hormiguero, las obreras continúan construyendo el hormiguero que a los dos o tres meses sale al exterior, las obreras viven de 4 a 6 meses en promedio, pero las exploradoras viven 2 años.

Síntomas y daños: deshoje total o parcialmente de las plantas, defoliando las hojas o en algunas ocasiones el tallo.

Araña Roja (*Tetranychus urticae*)

Taxonomía

Orden: Prostigmata

Familia: Tetranychidae

Género: *Tetranychus*

Especie: *T. urticae*

Descripción morfológica: Los ácaros de esta familia miden menos de 1 mm y varían en color, tienen dos manchas oscuras en los laterales, algunas poblaciones son permanentemente verdosas y otras rojizas. Ponen huevos pequeños, esféricos, transparentes al principio. Produce hilos de seda en gran cantidad, que le sirven de refugio frente a depredadores y acaricidas

Ciclo fenológico: Los ácaros de la familia Tetranychidae al igual que los himenópteros y algunos insectos escama tienen un sistema de determinación de sexo llamado haplodiploidía en el que las hembras provienen de huevos fertilizados y son diploides, mientras que los machos provienen de huevos no fertilizados y son haploides. En condiciones óptimas de 27 °C estos ácaros pueden emerger del huevo en 3 días y alcanzar la madurez en 5 días. Una hembra puede poner 20 huevos al día y vivir de 2 a 4 semanas. Esto permite que las poblaciones crezcan con gran rapidez y que desarrollen resistencia contra plaguicidas si se los usa en forma prolongada.

Síntomas y daños: Es un acaro muy polífago, deposita sus huevos en las hojas, y supone una amenaza para la planta huésped porque se alimenta de los contenidos celulares de las hojas, absorbiendo célula a célula, causando decoloración y desecación que se manifiesta en pálidas manchas que contrastan con el verde de la epidermis, lo que supone una importante reducción de la fotosíntesis impactando en una enorme reducción de nutrientes que incluso puede llegar a matar la planta.

Chinche (*Tropidosteptes Chapinguensis*)

Taxonomía

Orden: Hemiptera

Familia: Miridae

Género: Tropidosteptes

Especie: T. Chapinguensis

Descripción morfológica: Huevo: Es de forma alargada, tiene una longitud de 0.69 mm. Ninfa: tiene 5 instares ninfales, caracterizados por poseer aparato bucal picador chupador en forma de pico, originado en la parte frontal de la cabeza y ausencia de alas hasta el tercer instar ninfal, ya que desde el cuarto se observa insinuación y desde el quinto, desarrollo de muones.

Ciclo fenológico: La chinche hembra y macho presentan características morfológicas a simple vista muy similares. Ambos son formas alas cuyas alas anteriores son hemélitros de color pardo-oscuro brillante. El macho es un poco más pequeño y delgado que la hembra. Poseen aparato bucal picador-chupador en forma de pico, originado en la parte frontal de la cabeza.

Síntomas y daños: Todos los estados del insecto, conviven y comparten el mismo hábitat, causando daño en los estados ninfales y adulto, se alimentan en el envés de la lámina foliar, mediante la inserción del aparato bucal picador chupador, inyectando una sustancia salival tóxica y extrayendo la clorofila de la planta. El daño ocasionado en el envés, aparece en el haz, como punturas de color crema a pardo que pueden originar áreas necróticas grandes de color café, deformación y enrollamiento en las hojas tiernas.

Pulgón (*Aphididae*)

Taxonomía

Orden: Hemiptera

Familia: Aphididae

Género: Sternorrhyncha

Especie: S. Aphididae

Descripción morfológica: Son pequeños, de colores variados, sobre todo verdes, amarillos o negros, a veces con manchas o motas, más a menudo lisos. El cuerpo es ovoidal, sin distinción patente de sus tres regiones (cabeza, tórax y abdomen). Tienen dos pares de alas membranosas. Cuerpo blando de forma piriforme, antenas 4 a 6 segmentadas, segmento final delgado. Al final del abdomen los áfidos presentan dos sifones o cornicudos.

Ciclo fenológico: De un huevo puesto al final del otoño nace, ya en primavera, una hembra, la denominada fundadora, partenogenética y vivípara. A ella le siguen varias generaciones de hembras. La última generación de fundatrigenas da lugar a sexuparas, que por partenogénesis dan lugar a los machos y hembras. Estas hembras pondrán los huevos fecundados antes del invierno.

Síntomas y daños: Los adultos y las ninfas se alimentan al introducir su aparato bucal en forma de estilete dentro de los tejidos de conducción y aquí succionan la savia del floema, de esta manera reducen el crecimiento de los brotes y algunas veces los deforman. Por lo general no consumen todo el líquido que ingieren, de tal manera que excretan una parte en forma de mielecilla, sobre la cual se desarrollan fumaginas, que le dan un color oscuro a las hojas, causando caída prematura.

Existen otras plagas de menor importancia que no rebasan el umbral económico tales como: gusano telarañero, gusano minador y gusano soldado

Enfermedades

Damping-Off (causado por *Pythium* y *Rhizoctonia*)

Los síntomas característicos son: la planta no nace o pocos días después de la germinación, se dobla por su base, en donde se presenta una constricción oscura y generalmente húmeda. Al revisar el tejido carnoso de la radícula o raíz se observan necrosis húmedas bien definidas.

Pudrición de raíz por *Fusarium*

Las plántulas germinan, pero a los pocos días, en la cubierta que aun envuelve el brote de crecimiento y en las pequeñas hojas en formación, se genera un micelio blanco que infecta el nuevo tejido. Este micelio mata la punta, e incluso puede bajar al cuello de la plántula.

Antracnosis

Provoca lesiones de color café oscuras a negras, hundidas, de uno a varios centímetros de longitud, puede afectar tallos y generar manchas foliares.

Mancha foliar por *Curvularia lunata*

Provocan lesiones necróticas irregulares en las hojas. En el inicio, el centro de la lesión presenta una coloración verde pálido con bordes color marrón oscuro, el tejido se seca y se quiebra fácilmente. Las lesiones se van agregando y afectan la mayor parte del área foliar.

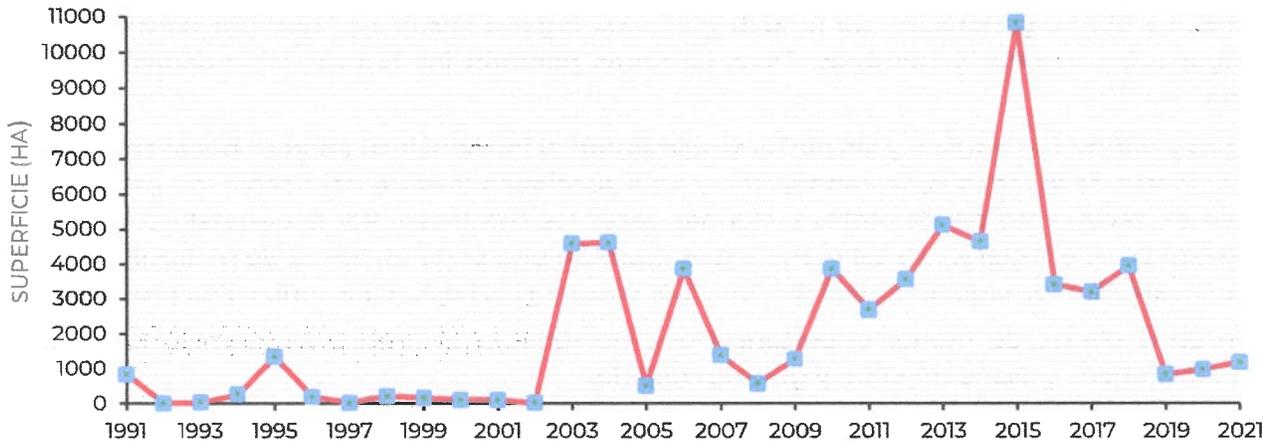
Otras enfermedades de menor importancia como: tizón tardío y fumaginas

V. Antecedentes

5.1. Afectaciones por plagas y enfermedades forestales en los últimos 30 años

En el estado de Chiapas, de acuerdo a datos estadísticos 1991-2021 de la CONAFOR, se ha reportado una afectación de 64,106 ha agrupados en diferentes agentes causales.

Gráfica 3.- Superficie reportada con afectación por diferentes agentes causales de daño en el estado de Chiapas durante el período 1991-2021.

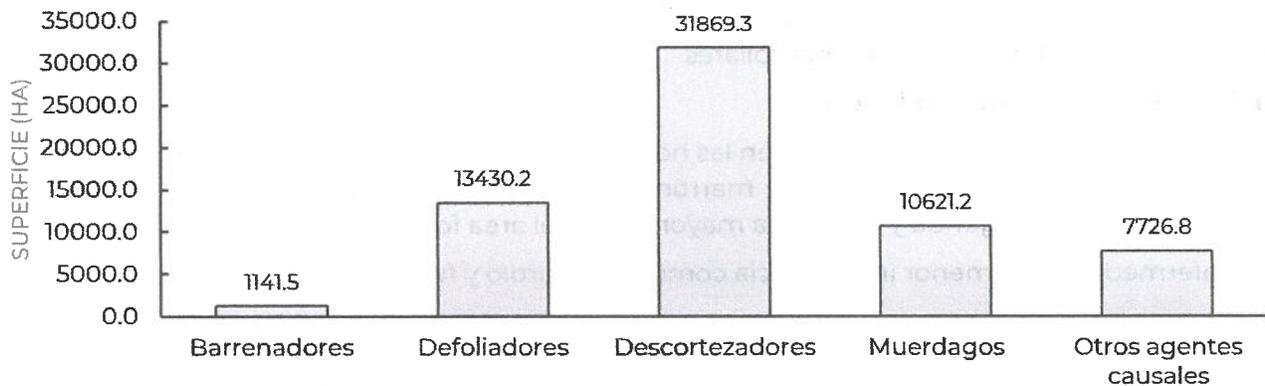


En el año 2015 se reportó la mayor superficie afectada con 10,830 ha, mientras que en el período 1992-2002 con excepción del año 1995, se registraron las superficies afectadas más bajas, sumando un total de 1,043 hectáreas en los años citados.

5.2. Afectación por agentes causales

Históricamente, el agente causal con mayor superficie de bosques infestado en el estado de Chiapas son los insectos descortezadores con 31,869.3 ha, seguido de los insectos defoliadores y plantas parásitas con 13,430.2 ha y 10,621.2 ha respectivamente.

Gráfica 4.- Superficie reportada con afectación por agentes causales de daño en el estado de Chiapas durante el período 1991-2021.

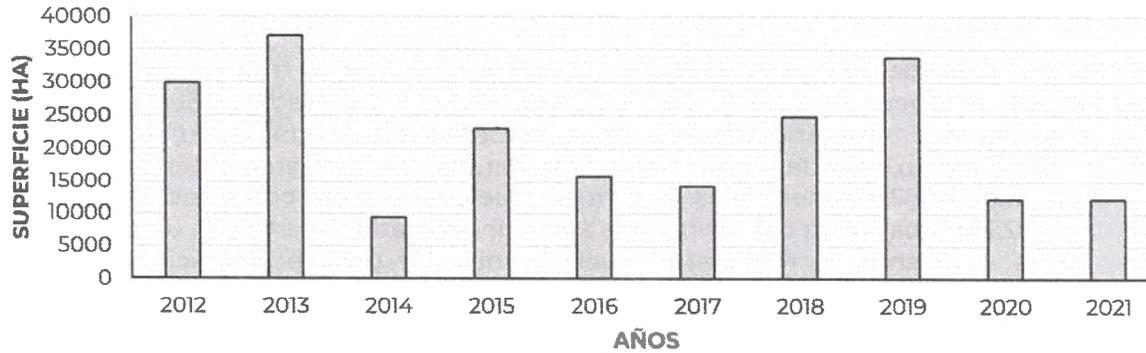


5.3. Monitoreo terrestre

De acuerdo a la NOM-019-SEMARNAT-2017, el monitoreo terrestre es un proceso sistemático y periódico de evaluación mediante recorridos de campo en rutas establecidas, que permite identificar cambios en los ecosistemas que predispongan la incidencia de plagas forestales o bien detectar oportunamente cualquier problema fitosanitario.

En cumplimiento a lo establecido en el artículo 114 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, la Promotoría de Desarrollo Forestal de la CONAFOR en Chiapas, mediante actividades de monitoreo terrestre para la detección oportuna de plagas forestales, realiza acciones para conocer la condición fitosanitaria de los terrenos forestales y en su caso aplicar oportunamente los tratamientos necesarios para controlar brotes incipientes de plagas. Dicho lo anterior, en Chiapas se realiza cada año actividades referente al monitoreo terrestre de plagas y/o enfermedades forestales. En la última década se han monitoreado poco más de 212,839 ha distribuidos en los diferentes municipios de la entidad.

Grafica 5.- Superficie con monitoreo terrestre en el estado de Chiapas en la última década (2012-2021).



Específicamente en el año 2021 se realizó monitoreo terrestre en una superficie aproximada de 12,000 ha distribuidos en 18 municipios.

Tabla 5.- Superficie con monitoreo terrestre en el estado de Chiapas en el año 2021.

No.	Municipio	Superficie monitoreada (Ha)
1	Ángel Albino Corzo	2676.94
2	Ocosingo	2037.74
3	Cintalapa	1368.42
4	Villa Corzo	774.9
5	Siltepec	665.54
6	Motozintla de Mendoza	638.18
7	Dziquipilas	606.09
8	Pijijiapan	512.34
9	Villaflores	512.17
10	Las Margaritas	469.74
11	Montecristo de Guerrero	421.81
12	Teopisca	320.85
13	El Porvenir	263.52
14	Amatenango del Valle	255.68
15	San Cristóbal de las Casas	251.3
16	La Concordia	202.9
17	Altamirano	81.49
18	Unión Juárez	2.49

[Handwritten signatures and marks in blue ink]

5.4. Mapeo aéreo para la detección de plagas forestales

El mapeo aéreo es una técnica que a través de sobrevuelos, se observan cambios en la estructura del bosque con el objeto de detectar y ubicar dichos cambios, los cuales se documentan en una cartografía (SIVICOFF, 2022).

La CONAFOR, lleva acciones de monitoreo aéreo en zonas forestales con algún nivel de riesgo en los estados, logrando monitorear áreas forestales con niveles altos y muy altos de riesgo a la presencia de insectos descortezadores y defoliadores, así como realizar un seguimiento para evaluar su condición fitosanitaria a través del monitoreo terrestre y detectar y georreferenciar brotes incipientes y áreas afectadas por estos agentes causales de daño.

Durante los años 2020 y 2021, se llevaron acciones de monitoreo aéreo en zonas forestales con algún nivel de riesgo en el estado de Chiapas.

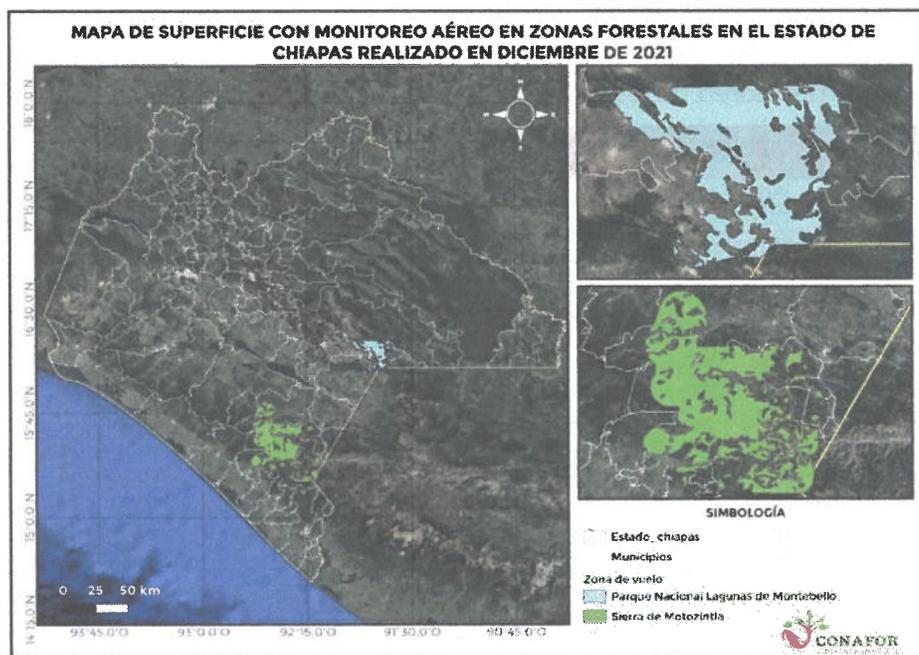
Tabla 6.- Superficie con monitoreo aéreo en el estado de Chiapas en los años 2020 y 2021.

Entidad Federativa	Año	Zona de vuelo	Superficie mapeada (Ha)
Chiapas	2020	Las Margaritas-Lázaro Cárdenas	163,393
	2021	Motozintla-Lagunas de Montebello	182,994

Fuente: Sistema Integral de Vigilancia y Control Fitosanitario Forestal, 2022.

En el caso del último año, se realizó un sobrevuelo en zonas forestales de los municipios de Huixtla, Escuintla, Acacoyagua, Siltepec, Motozintla de Mendoza, Mazapa de Madero, El Porvenir, La Grandeza, Bejucal de Ocampo, Amatenango de la Frontera, Bella Vista, Chicomuselo, Ángel Albino Corzo, Montecristo de Guerrero, La Independencia, Las Margaritas y La Trinitaria, obteniéndose una superficie total mapeada de 182,994 hectáreas, encontrándose cuatro áreas con posible afectación de aproximadamente 236 ha bajo esta condición, dos áreas de arbolado muerto con una superficie aproximada de 30 ha. Asimismo, se registraron nueve puntos de posible afectación y dos de arbolado muerto.

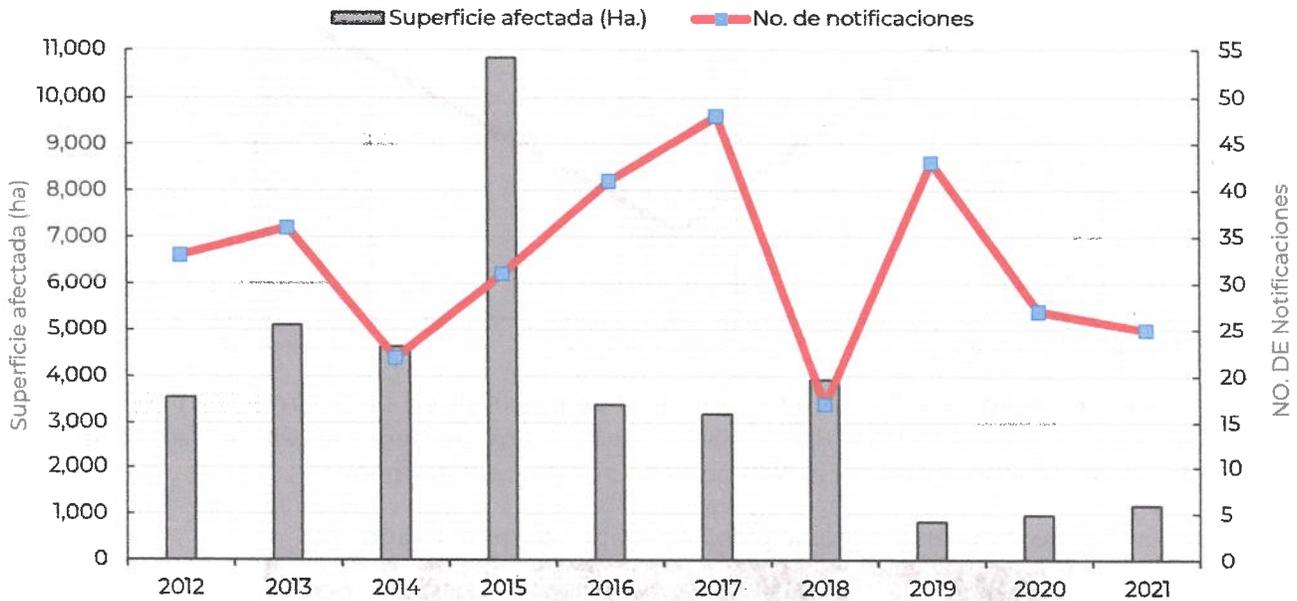
Mapa 6.- Sobrevuelos en áreas forestales en municipios del estado de Chiapas en diciembre de 2021.



5.5. Emisión de notificaciones de saneamiento forestal

Derivado de la estrategia implementado en el estado, durante el período 2012-2021 se han emitido un total de 323 notificaciones de saneamiento forestal con una superficie afectada de 37,624 ha. Sin embargo, existe superficie que no está siendo reportada debido al desconocimiento de la población del procedimiento técnico-administrativo derivado de la casi nula difusión de los programas implementados en materia de sanidad forestal y al poco personal dedicado a atender el tema de la salud forestal en las dependencias involucradas.

Crafica 6.- Superficie afectada en la última década (2012-2021) en el estado de Chiapas.

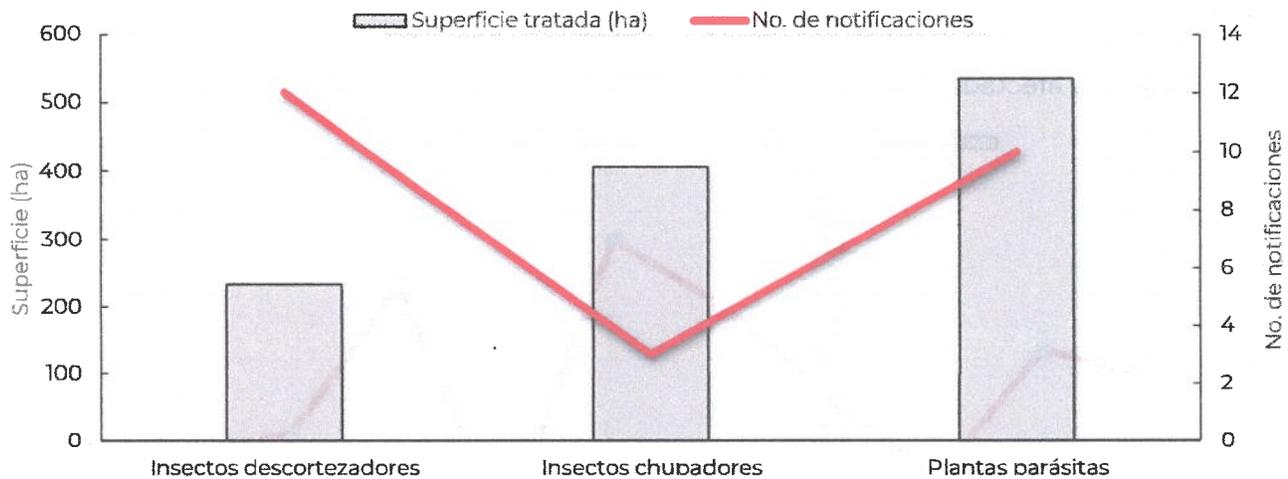


Como se citó anteriormente, el año 2015 fue el año con mayor superficie reportada como afectada. Sin embargo, en la última década, el año con mayor número de notificaciones de saneamiento forestal fue en 2017, teniendo un registro total de 48 notificaciones. Cabe mencionar que para este caso el agente causal con mayor afectación ha sido *Dendroctonus frontalis* por lo que para poder tener eficiencia en el control de este insecto se ha utilizado los métodos establecidos por la NOM019-SEMARNAT-2017, que establece los lineamientos técnicos para la prevención, combate y control de insectos descortezadores.

Por otro lado, es prudente mencionar que no se han evaluado ecológicamente los impactos benéficos o dañinos que la remoción del arbolado y la aplicación de los métodos de control de estas plagas han causado al medio ambiente. Los ecosistemas se hallan cada vez más presionados pues se estima en base a testimonios y observaciones en campo por los mismo dueños y poseedores de los recursos forestales que los períodos de tiempo que transcurren entre los brotes recurrentes se están acortando a causa de una amplia gama de factores que influyen en tal caso, entre ellos; incendios forestales, la variabilidad climática, períodos prolongados de estiajes, malas prácticas empíricas aplicadas por los propios dueños en el aprovechamiento de sus recursos y a la ausencia de manejo silvícola en la mayor parte de la superficie forestal del estado.

Durante el año 2021 se emitieron un total de 25 notificaciones de saneamiento forestal para realizar tratamientos fitosanitarios en 1,173.43 ha afectadas por diferentes agentes causales, principalmente por muérdagos, chinche del pino e insectos descortezadores.

Grafica 7.- Superficie con tratamiento fitosanitario según el tipo de agente causal de daño en el estado de Chiapas durante el año 2021.



Los municipios con mayor afectación en el año 2021 se presentó en Las Margaritas y Motozintla, sumando una superficie afectada de 657.53 ha, donde aproximadamente el 62% de esta superficie fue afectada por la chinche del pino y el 38% por insectos descortezadores.

Tabla 7.- Superficie afectada en los municipios de Chiapas durante el año 2021.

Municipio	No. de notificaciones emitidas	Superficie afectada (Ha)
Las Margaritas	3	406.52
Motozintla de Mendoza	7	251.01
Amatenango de la Frontera	1	185.18
Mazapa de Madero	2	128.74
El Porvenir	3	67.75
San Cristóbal de las Casas	2	54.64
Bella Vista	2	47.6
Bejujal de Ocampo	1	23.36
La Trinitaria	1	3.9
Cacahoatán	1	2.5
Teopisca	2	2.23
Total	25	1,173.43

5.6. Plagas forestales en Áreas Naturales Protegidas

Cabe mencionar que en el desarrollo de estas actividades, existen zonas dentro de las áreas naturales protegidas, administradas por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), afectadas por plagas forestales. Al respecto, el personal en estas áreas mantienen un sistema de monitoreo terrestre para la detección de plagas y enfermedades forestales.

Tabla 8.- Superficie afectada en ANP.

ANP'S	Número de notificaciones de saneamiento			Superficie afectada (Ha)		
	2019	2020	2021	2019	2020	2021
Parque Nacional Lagunas de Montebello	3	0	1	22.55	0	3.9
Reserva de la Biosfera Volcán Tacaná	1	0	1	0.63	0	2.5

Dada la importancia del monitoreo terrestre, se debe continuar y fortalecer en el resto de las áreas protegidas que se encuentran en el estado (Federales y Estatales) en coordinación con la CONANP, SEMAHN, CONAFOR, los prestadores de servicios técnicos forestales y los dueños y poseedores de los recursos forestales.

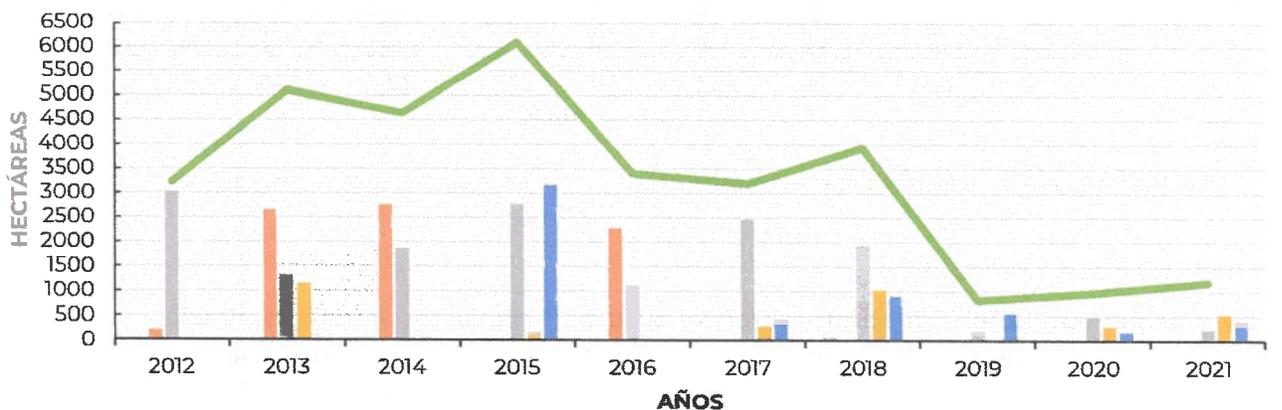
5.7. Tratamientos fitosanitarios

Durante el período 2012-2021 se han realizado tratamientos para el control de plagas forestales en una superficie de 32,571 ha.

Tabla 9.- Superficie con tratamiento de control de plagas forestales según el tipo de agente causal de daño en el estado de Chiapas durante el período 2012-2021.

Año	Barrenadores (Ha)	Defoliadores (Ha)	Descortezadores (Ha)	Muérdago (Ha)	Otras plagas y enfermedades (Ha)	Total (Ha)
2012	0	204.00	3020.00	0	0	3224.00
2013	0	2653.00	1307.00	1150.00	0	5110.00
2014	10.00	2760.00	1870.00	0	0	4630.00
2015	0	0	2771.00	166.00	3167.00	6104.00
2016	0	2282.00	1108.00	0	15.00	3405.00
2017	0	0	2466.00	288.00	441.00	3195.00
2018	57.00	0	1942.00	1028.00	901.00	3928.00
2019	42.50	0	202.00	18.00	564.00	826.00
2020	0	0	494.00	288.00	184.00	966.00
2021	0	0	232.22	534.69	406.52	1173.43
Total	109.50	7899.00	15412.00	3472.00	5678.00	32571.00

Grafica 8.- Superficie con tratamiento de control de plagas forestales según el tipo de agente causal de daño en el estado de Chiapas durante el período 2011-2021.



Al respecto, durante el período 2012-2021, la CONAFOR asignó recursos económicos en el estado de Chiapas por un monto total de \$22, 018,530 con la finalidad de realizar tratamientos en 18,107 ha afectadas por diferentes agentes causales de daño.

Tabla 10.- Recurso económico asignado por agente causal de daño en el estado de Chiapas durante el período 2012-2021.

Año	Barrenadores (\$)	Defoliadores (\$)	Descortezadores (\$)	Chupadores (\$)	Muérdago (\$)	Total/Año }(\$)
2012	-	-	3,019,502	204,000	-	3,223,502
2013	-	-	423,980	-	-	423,980
2014	-	-	1,105,907	3,352,968	-	4,458,875
2015	-	-	3,670,639	1,970,428	35,256	5,676,323
2016	-	-	216,790	1,204,800	-	1,421,590
2017	-	700,571	1,917,755	643,426	-	3,261,751
2018	79,800	-	1,151,598	1,185,888	-	2,417,286
2019	-	-	71,876	676,116	-	747,992
2020	-	-	-	-	-	0
2021	-	-	32,872	354,360	-	387,232
Total/Agente causal	\$79,800	\$700,571	\$11,610,918	\$9,591,985	\$35,256	\$22,018,530

Grafica 9.- Recurso económico asignado por agente causal de daño en el estado de Chiapas durante el período 2012-2021.



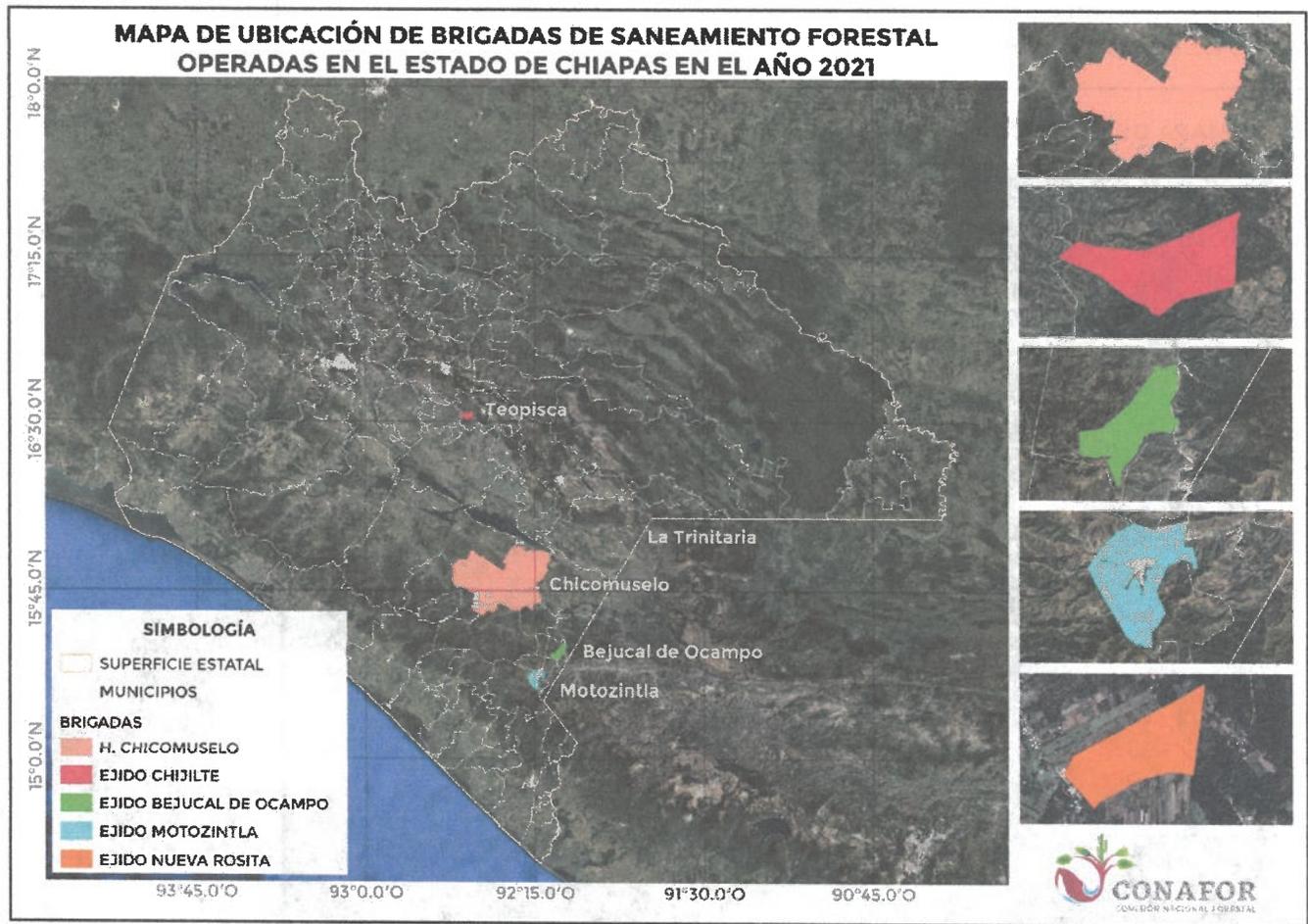
5.8. Brigadas de sanidad forestal

Durante el período 2016-2021 se otorgaron apoyos a 21 proyectos para la operación del mismo número de brigadas de saneamiento forestal en el estado de Chiapas, con lo cual se incrementa la capacidad de respuesta para atención de plagas forestales, a través de monitoreo terrestre, elaboración de avisos de plagas, informes técnicos fitosanitarios, gestión de notificaciones y aplicación de tratamientos. La superficie atendida por este programa asciende a 3,881.34 ha afectadas por plantas parasitas (2,183.85 ha), insectos descortezadores (1,402.49 ha) y chupadores (295 ha).

Derivado de los apoyos asignados antes referidos, en el año 2018, el Gobierno del Estado gestionó dos brigadas de Sanidad Forestal para atender el problema de plagas y enfermedades forestales presentes en la región de los Bosques y de la Frailesca, realizando trabajos de saneamiento en un total de 343.57 ha por *Ips Lecontei* y *Dendroctonus frontalis* como agente causal.

En el último año (2021), en el estado de Chiapas mediante el Programa Apoyos para el Desarrollo Forestal Sustentable 2021 y Programa de Compensación por Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, operaron cuatro Brigadas de Sanidad Forestal y una Brigada de Protección Forestal en Sanidad respectivamente, las cuales realizaron trabajos de saneamiento forestal en una superficie de 852.15 ha afectadas principalmente por plantas parásitas (534.69 ha), insectos descortezadores (206.24 ha) y chupadores (111.22 ha). Las áreas atendidas por las brigadas abarcaron los municipios de Amatenango de la Frontera, Bejucal de Ocampo, Bella Vista, El Porvenir, La Trinitaria, Las Margaritas, Motozintla, Mazapa de Madero, San Cristóbal de las Casas y Teopisca.

Mapa 7.- Ubicación de brigadas de Sanidad Forestal en el estado de Chiapas en el año 2021.



Fuente: CONAFOR – Departamento de Restauración y Protección de la Promotoría de Desarrollo Forestal en Chiapas (Abril 2022).

5.9. Brigadas del Programa Pago por Servicios Ambientales (PSA)

Durante el período 2018-2021 se asignaron recursos económicos por un monto total de \$505,629,938 con el objeto de conservar, restaurar y manejar sustentablemente los ecosistemas.

Tabla II.- Recursos económicos asignados a PSA durante el período 2018-2021.

Año	No. de brigadas	Superficie (Ha)	Monto asignado (\$)
2018	31	21,872	95,176,861
2019	40	32,163	130,630,727
2020	18	16,520	66,511,385
2021	58	55,026	213,310,965
Total	147	125,581	505,629,938

Bajo este esquema, las personas beneficiarias, a través de la integración de una brigada, realizan recorridos en el área con el objeto de evitar la tala clandestina, la cacería o la extracción ilegal de flora y fauna, así como actividades de monitoreo terrestre para la detección de brotes de plagas y enfermedades forestales y la detección de incendios y su combate.

Los apoyos asignados e integración de las brigadas antes referidas, se ubicaron en 26 municipios del estado de Chiapas.

Mapa 8.- Ubicación de brigadas con apoyo de Pago por Servicios Ambientales (PSA) vigentes en el estado de Chiapas (2018-2021).



Fuente: CONAFOR – Departamento de Restauración y Protección de la Promotoría de Desarrollo Forestal en Chiapas (Abril 2022).

5.10. Brigadas de contingencias

La Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas cuenta con brigadas de contingencia en materia de sanidad forestal, las cuales se ubican en las Reservas de la Biosferas La Sepultura y Volcán Tacaná y en el Parque Nacional Lagunas de Montebello.

5.11. Estrategia de Fortalecimiento Municipal de Sanidad Forestal (EFM)

En el año 2019, la Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural (SEMAHN) de Gobierno del Estado, implementó la EFM de Sanidad Forestal basado en el artículo 140 del Reglamento de la Ley de Desarrollo Forestal Sustentable para el Estado de Chiapas, la cual se explica a continuación:

- De acuerdo en datos históricos de afectaciones se establecieron 21 municipios prioritarios con presencia de plagas y enfermedades forestales.
- Se capacitaron a 27 técnicos de los municipios prioritarios para realizar acciones que permita atender oportunamente los ataques de plagas y/o enfermedades forestales dentro de su jurisdicción.
- Se solicitó un coordinador por municipio prioritario con nombramiento oficial para ser enlace entre Gobierno Estatal y Municipal.
- Asimismo, se pidió un Programa Municipal de Sanidad Forestal basado en el Programa Estatal de Sanidad Forestal (PESF), el cual permite conocer las acciones tangibles como verificación fitosanitaria y talleres de capacitación.

5.12. Programas de Manejo Forestal (PMF) en el estado de Chiapas

Tabla 12.- Superficie forestal con Programas de Manejo Forestal en el estado de Chiapas.

No.	Municipio	No. de Programas de Manejo Forestal	Superficie (Ha) bajo Manejo Forestal
1	Altamirano	12	7,543
2	Angel Albino Corzo	6	800
3	Chicomuselo	2	40
4	Cintalapa	22	6,840
5	Coapilla	3	924
6	Comitán de Domínguez	7	4,595
7	Copainala	1	7
8	Huehuetan	1	2
9	Huixtan	1	613
10	Ixtapa	1	1,186
11	Jiquipilas	2	115
12	Jitotol	14	1,328
13	La Concordia	40	3,455
14	La Independencia	2	636
15	Las Margaritas	38	16,011
16	Motozintla de Mendoza	3	1,046
17	Ocosingo	9	2,750
18	Pantepec	8	117
19	Pijijapan	1	141
20	Pueblo Nuevo Solistahuacan	1	103
21	San Cristóbal de las Casas	3	1,426
22	Siltepec	2	491
23	Tecpatan	1	700
24	Teopisca	1	614
25	Tuzantan	1	11
26	Villa Corzo	22	3,233
27	Villaflores	4	947
	Total	208	55,676

5.13. Resultados y cumplimiento de las metas de trabajo 2021

Tabla 13.- Cumplimiento de metas 2021.

Indicador	Meta		CONAFOR		CONANP		SEMAHN		SEMARNAT	
	Meta	Realizado	Justificación	Justificación	Justificación	Justificación	Justificación	Justificación	Justificación	n
Hectáreas realizadas con acciones de monitoreo terrestre para la detección oportuna de plagas forestales.	Meta	12,000		27,696		0			0	
	Realizado	12,062								
	%	100.5								
Hectáreas realizadas con acciones de tratamientos fitosanitarios.	Meta	400	Se recibió solicitud posterior al cierre del presupuesto, por lo que no fue asignado, y fue tratada por una brigada de sanidad forestal	139	En Frailesca no hubo mayor incidencia de plagas y en Tacaná debido a las condiciones no se comportó de manera agresiva.	0			0	
	Realizado	318.72								
	%	80								
Brigadas operando de Saneamiento Forestal.	Meta	4	Se publicó una convocatoria del programa de Compensación Ambiental y se asignó 1 brigada más	2		0			0	
	Realizado	5								
	%	125								
Hectáreas realizadas con verificaciones terrestres de plagas y enfermedades forestales en áreas afectadas.	Meta	0		0		5,000			0	
	Realizado	0								
	%	0								
Hectáreas realizadas con acciones de diagnósticos fitosanitarios.	Meta	0		0	Falta de convenio interinstitucional de parte de Gobierno Federal y Gobierno del Estado para que el personal técnico capacitado pudiera realizar los diagnósticos fitosanitarios.	1,500			0	
	Realizado	0								
	%	0								
Número realizados de talleres de capacitación de saneamiento forestal.	Meta	0		0		10			0	
	Realizado	0								
	%	0								

Indicador	Meta	CONAFOR		CONANP		SEMAHN		SEMARNAT	
		Justificación		Justificación		Justificación		Justificación	
Hectáreas realizadas con asesoría de saneamiento forestal.	Meta	0	0		0	500	0	No se logró cumplir el 100 % de la meta establecida por diversos factores tales como problemas sociales que no permitieron el acceso al personal técnico y al poco presupuesto que se tuvo en gastos de operación	0
	Realizado	0	0		0	46093	0		0
	%	0	0		0	92.18	0		0
Coadyuvancia con diferentes instancias para el intercambio de experiencia de tratamiento en áreas afectadas.	Meta	0	2	Intercambio de experiencias en las tres ANP's Regionales: Tacaná, Sepultura y Fraileskana sobre la aplicación de pastillas.	0	0	0		0
	Realizado	0	2		0	0	0		0
	%	0	100		0	0	0		0
Hectáreas de incorporación a manejo forestal	Meta	0	0		0	0	2400		2400
	Realizado	0	0		0	0	2400		2400
	%	0	0		0	0	100		100



5.14. Problemas en la atención de plagas forestales

A nivel nacional existen problemas que han limitado la atención oportuna de los brotes de plagas en ecosistemas forestales, citando como ejemplo los conflictos por la tenencia de la tierra, el desinterés de los dueños de los predios forestales, el desconocimiento de la normatividad aplicable a sanidad, entre otros. Sumado a esto, a nivel estatal, dada la riqueza sociocultural, en el cual se tienen usos y costumbres regionales así como comunidades que se encuentran en resistencia social por diversos grupos, se ha dificultado la atención de plagas en estos lugares, debido a que se rigen por acuerdos comunitarios y muchas veces no es posible acceder a estos predios, por tal motivo es importante contar con un esquema que favorezca la atención de estas áreas, de manera coordinada con la Secretaría de Gobierno, con el fin de seguir protegiendo las selvas y bosques del estado de Chiapas y los servicios ambientales que proveen a las comunidades.

Por lo anterior, el estado de Chiapas no es la excepción. Cabe mencionar que estos conflictos, el desinterés o falta de recursos económicos de los dueños o poseedores de terrenos forestales para dar aviso de la posible presencia de plagas y realizar los trabajos de saneamiento correspondientes; siendo estos, desde el punto de vista legal y normativo, los obligados en atender los problemas de plagas forestales en sus predios desde su detección hasta realizar las acciones de tratamiento fitosanitario; ha dificultado la atención de plagas en estos lugares.

De acuerdo al artículo 114 de la LGDFS y la Ley de Desarrollo Forestal Sustentable para el Estado de Chiapas, los dueños y poseedores del recurso forestal, así como los municipios tienen la obligación en la protección de sus recursos forestales. Sin embargo, en muchos casos la participación es poca o nula en temas relacionados con la sanidad forestal, dando prioridad a otros apoyos sociales.

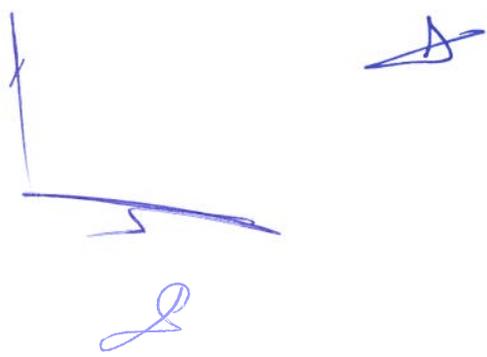
Por último, se debe reconocer que se debe continuar fortaleciendo el tema de la sanidad forestal, con la finalidad de considerarlo en la agenda ambiental, debido a que ha sido un tema poco relevante por el desconocimiento del impacto que las plagas y enfermedades producen en la vegetación forestal.

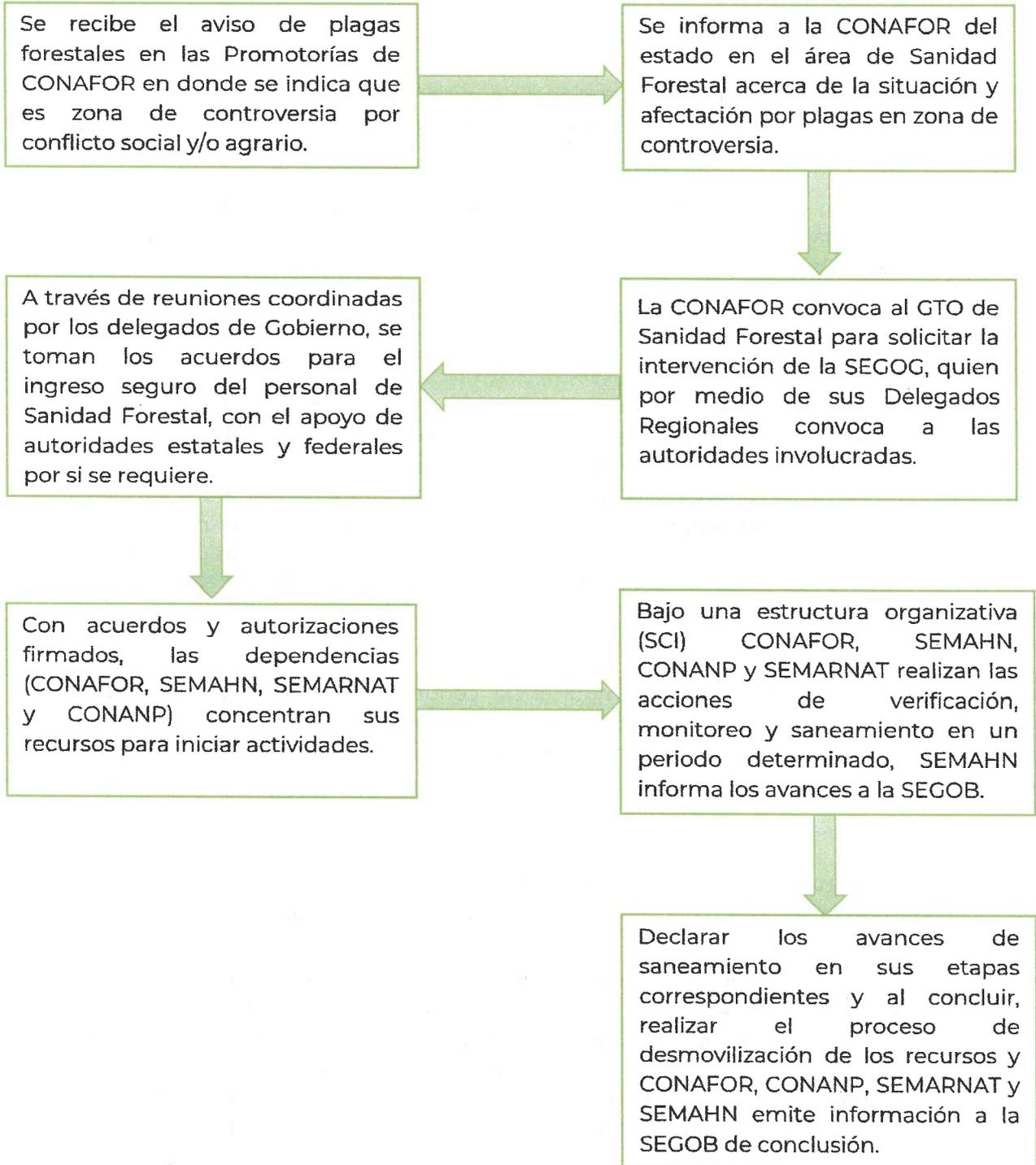
De acuerdo a lo plasmado en el presente documento se realizará un programa de trabajo en el cual intervengan los diversos actores relacionados al medio ambiente y que tienen injerencia directa en el tema de la Sanidad Forestal a través del Grupo Técnico Operativo y Comité Estatal de Sanidad Forestal.

Lo anterior, con la finalidad de aumentar la presencia y atención en áreas con posible presencia de plagas, ejecutando las actividades de saneamiento forestal correspondientes para su combate y control.

5.15. Protocolo de atención a zonas de conflicto agrario y controversia

Para la atención inmediata y generación de acuerdos entre las comunidades de conflicto, que permitan el ingreso de personal técnico operativo bajo condiciones de seguridad adecuadas para desarrollar sus actividades de diagnóstico y atención a contingencias ambientales.





VI. Estrategias

6.1. Coordinación interinstitucional en materia de sanidad forestal

Fortalecer la coordinación efectiva interinstitucional permitiendo atender de manera oportuna la mayoría de los brotes de plagas y enfermedades forestales, todo esto coordinado desde el Comité Estatal de Sanidad Forestal.

Derivado de lo anterior, la Comisión Nacional Forestal a través de la Gerencia de Sanidad implementó la estrategia de coordinación interinstitucional para la atención de contingencias fitosanitarias mediante la implementación del Sistema de Comando de Incidentes (SCI), que pudieran presentarse en los ecosistemas forestales del país. Por tal motivo, en el estado de Chiapas se llevó a cabo en el año 2019 el curso de Implementación del Sistema de Comando de Incidentes para Ejecutivos SCI-402 y SCI 100/200.

Como experiencia en la operación del sistema de comando de incidentes, en el año 2019, se implementó esta estrategia en el estado de Chiapas, con el propósito de atender la contingencia fitosanitaria que se presentó en el Parque Nacional de Lagunas de Montebello, administrado por la CONANP, por el ataque de insectos descortezadores del género y especie *Dendroctonus frontalis*, siendo de gran utilidad su implementación, facilitando la coordinación interinstitucional y la planificación de acciones para el combate y manejo de los recursos asignados. Con la implementación de esta estrategia, se incrementa la coordinación entre las instancias de los tres órdenes de gobierno para atender de manera oportuna las contingencias fitosanitarias que se puedan presentarse.

En función de lo anterior es de suma importancia continuar fortaleciendo la coordinación interinstitucional por medio de la integración y operación del Comité Estatal de Sanidad Forestal, esto con el objeto de proteger los ecosistemas forestales a través de acciones de prevención y estrategias de atención temprana.

6.2. Sistema de Alerta Temprana y Evaluación de Riesgo en Sanidad Forestal

Es un esquema conceptual que se integra de cuatro componentes, el cual cada uno contempla diversas acciones operativas que contribuyen en la detección, monitoreo y control de plagas forestales.

A través de este esquema, la Gerencia de Sanidad elaboran y publican mensualmente en la página del SIVICOFF, mapas de alerta temprana y evaluación de riesgo por agente causal, mapas de riesgo por presencia de plagas nativas y exóticas invasoras y mapas de áreas de atención prioritarias. Lo anterior, con la finalidad de fortalecer el conocimiento de riesgo de posible presencia de plagas forestales nativas y exóticas, para orientar las acciones operativas en materia de sanidad forestal y dar atención oportuna para el manejo y control de plagas forestales para el combate y tratamiento.

Figura 17.- Elementos del Sistema de Alerta Temprana.



Fuente: CONAFOR – Adaptado de la Gerencia de Sanidad Forestal. 2021.

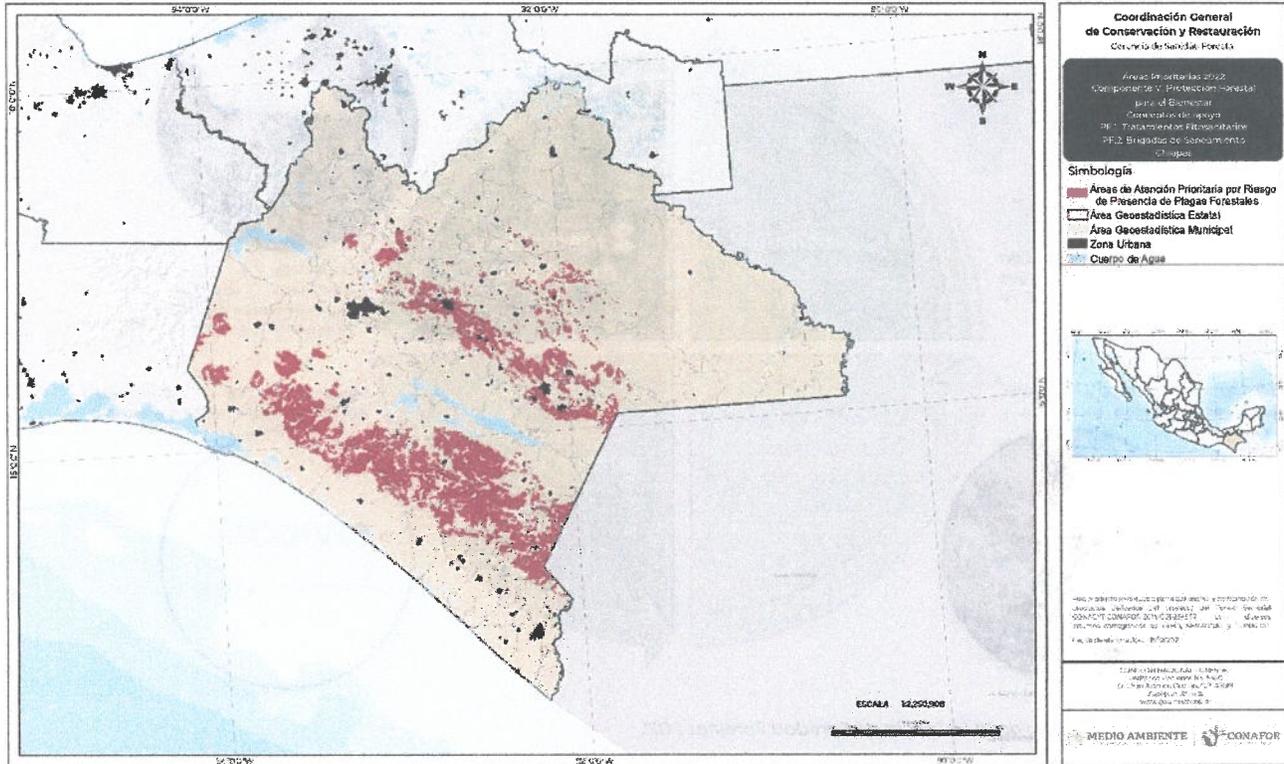
6.2.1. Áreas de atención prioritarias

Tienen por objeto ubicar geográficamente las áreas de atención prioritaria por su nivel de riesgo alto y muy alto de presencia d plagas forestales (insectos descortezadores, insectos defoliadores, plantas parasitas y otras especies), mediante la combinación en sistemas de información geográfica de diversas variables ambientales, biofísicas y bioclimáticas idóneas para la presencia de estas plagas; así como de factores de vulnerabilidad de los ecosistemas forestales.

Las áreas prioritarias son un instrumento de planeación, para reforzar la prevención, la asignación y distribución de recursos y la coordinación institucional de acuerdo con la prioridad de las regiones según los niveles de riesgo, peligro y valor de los ecosistemas, focalizando las acciones operativas como la vigilancia fitosanitaria, el monitoreo terrestre, la ubicación estratégica de brigadas de saneamiento forestal y el combate y control oportuno de plagas forestales a través de subsidios.

Estas áreas, aplican para asignar subsidios derivados de los conceptos de apoyo PF.1 Tratamientos Fitosanitarios y PF.1 Brigadas de Saneamiento Forestal del Componente V. Protección Forestal para el Bienestar de las Reglas de Operación del Programa Apoyos para el Desarrollo Forestal Sustentable 2022.

Mapa 9.- Mapa de áreas prioritarias en el estado de Chiapas.



Fuente: Sistema Integral de Vigilancia y Control Fitosanitario Forestal, 2022.

6.2.2. Municipios de atención prioritarios

De acuerdo al mapa de áreas de atención prioritarios de Sanidad Forestal 2022 publicado por la Gerencia de Sanidad, los municipios de atención prioritarios para el estado de Chiapas con porcentaje de superficie elegible mayor al 5% son los siguientes:

Tabla 14.- Municipios de atención prioritarios de Sanidad Forestal 2022.

Municipio	Superficie municipal (Ha)	Superficie elegible (Ha)	Porcentaje de superficie elegible (%)
Montecristo de Guerrero	19,939.9	13,456.21	67.48
Mazapa de Madero	11,129.13	7,230.81	64.97
Teopisca	28,454	17,209.09	60.48
Angel Albino Corzo	58,568.19	32,272.27	55.1
Siltepec	88,315.22	45,697.2	51.74
Amatenango de la Frontera	25,562.2	12,630.6	49.41
Amatenango del Valle	15,267.77	7,209.28	47.22
Zinacantán	19,518.59	9,029.04	46.26
Motozintla	58,974.78	26,775.1	45.4
San Cristóbal de las Casas	39,541.64	16,669.88	42.16

Municipio	Superficie municipal (Ha)	Superficie elegible (Ha)	Porcentaje de superficie elegible (%)
El Porvenir	83,38.15	3,320.56	39.82
Chicomuselo	100,339.59	39,045.04	38.91
La Concordia	258,788.9	90,170.56	34.84
Comitán de Domínguez	98,250.07	29,507.78	30.03
Villa Corzo	277,032.35	82,600.68	29.82
Bejucal de Ocampo	7,938.49	2,165.48	27.28
Bella Vista	21,539.46	5,756.89	26.73
Bochil	36,586.91	9,460.77	25.86
Chamula	34,549.69	8,637.48	25
Jitotol	23,594.94	5,157.58	21.86
Villaflores	191,004.17	38,008.45	19.9
Ixtapa	27,980.28	4,241.05	15.16
La Trinitaria	161,245.73	23,827.25	14.78
La Independencia	51,688.47	7,364.3	14.25
Jiquipilas	130,627.61	17,600.58	13.47
Coapilla	15,522.86	2,060.58	13.27
Las Rosas	23,585.74	2,390.57	10.14
La Grandeza	4,909.63	495.32	10.09
Mapastepec	123,002.74	12,403.12	10.08
Acacoyagua	25,022.39	2,422.53	9.68
Las Margaritas	302,861.22	27,730.5	9.16
Tzimol	36,016.49	2,969.44	8.24
Cacahoatán	17,597.33	1,377.56	7.83
Cintalapa	244,789.6	18,954.37	7.74
Escuintla	42,066.13	3,007.35	7.15
Altamirano	95,818.48	6,657.41	6.95
Soyaló	9,629.21	618.16	6.42
Chanal	40,808.42	2,436.64	5.97
San Lucas	9,435.41	481.72	5.11

Fuente: Sistema Integral de Vigilancia y Control Fitosanitario Forestal, 2022.

6.2.3. Mapas de riesgo de plagas forestales

La ubicación espacial permite tener un panorama de la problemática identificada de sanidad forestal en los ecosistemas forestales del estado, el conjunto de factores bióticos y abióticos que interactúan para que se presenten las condiciones para el desarrollo de plagas y enfermedades, son el cambio climático, cambio de uso de suelo, incendios forestales y la sobre explotación resinera.

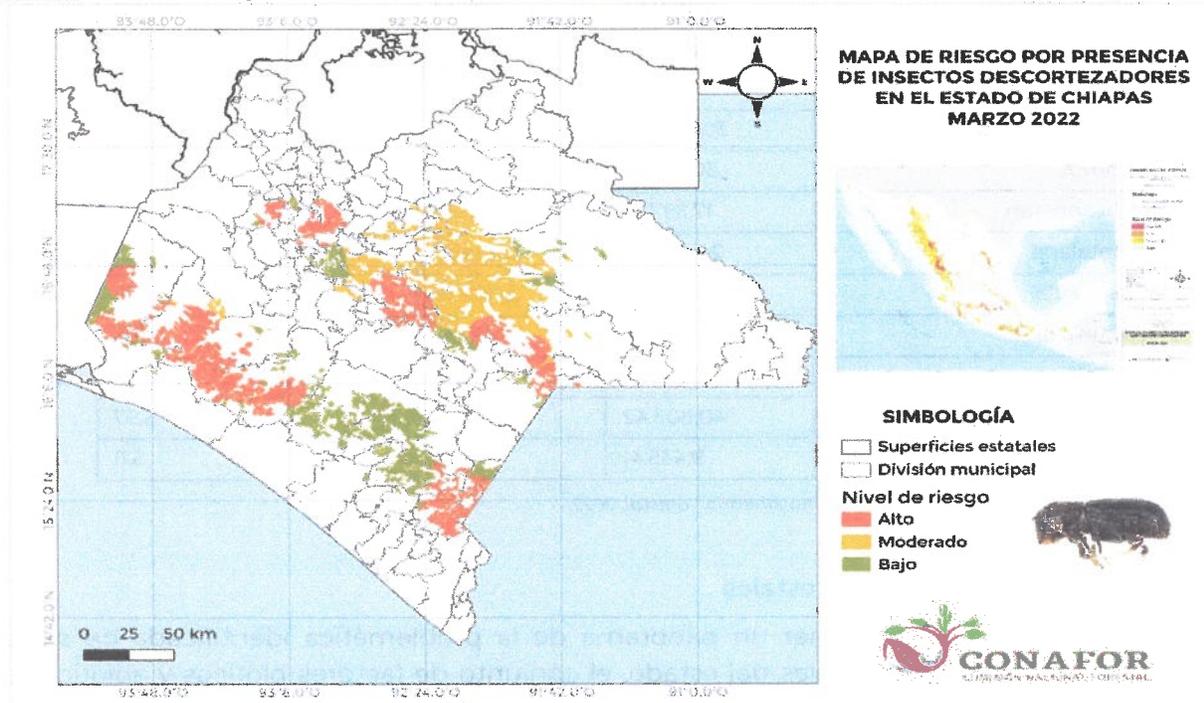
Los mapas que elaboran la Gerencia de Sanidad de la CONAFOR, lo realizan con base a la información de la Serie VI de uso del Suelo y Vegetación, del monitor de sequía en México y del

pronóstico climático de temperatura para cada mes del Servicio Meteorológico Nacional, de Incendios Forestales 2021 y el registro de las notificaciones de saneamiento forestal. Estos mapas, señalan el riesgo de afectación para los agentes causales de daño (descortezador, defoliador, plantas parásitas y especies exóticas) presentes en el estado de Chiapas, indicando las áreas que se encuentran en alguna categoría de riesgo por presencia de estos agentes causales, mismos que se ponen en disposición junto con los archivos shapefile, en la página del Sistema Integral de Vigilancia y Control Fitosanitario Forestal (SIVICOFF) mediante la siguiente ruta: <http://sivicoff.cnf.gob.mx/frmMapasdeRiesgodePlagasForestales.aspx>

Por lo anterior, es importante tener ubicados los principales agentes causales y establecer rutas de monitoreo con la finalidad de prevenir que estos se dispersen y causen mayor daño a los ecosistemas forestales.

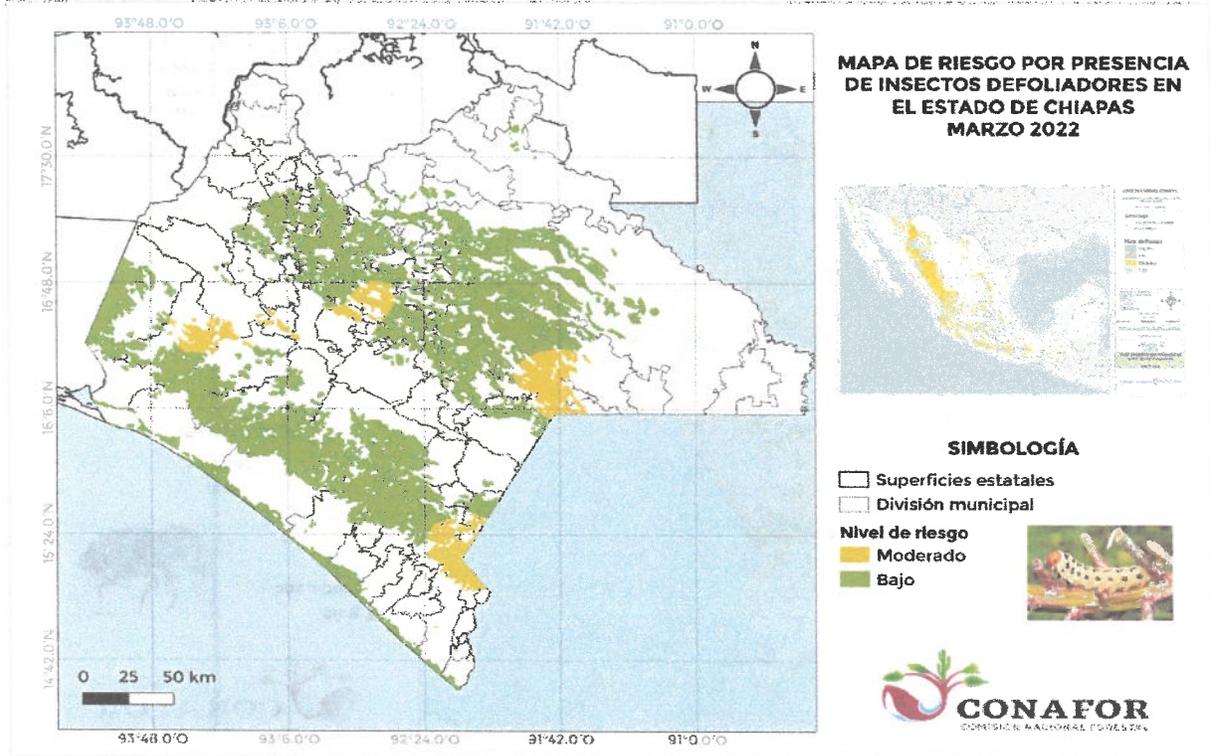
En el mes de marzo del presente año, las áreas de atención prioritarias por plagas forestales en el estado identifican que existe un riesgo alto por posible presencia de insectos descortezadores en 351,089 hectáreas y un nivel de riesgo moderado en 185,433 hectáreas para insectos defoliadores. En el caso de plantas parásitas, se identifican para el año 2022 en el estado de Chiapas un nivel de riesgo alto en 223,712 ha. Por último, en el primer trimestre del año, se determinó para la especie *Euwallacea* sp. un nivel de riesgo alto y muy alto en 1,258,225.30 y 4,766.21 hectáreas respectivamente.

Mapa 10. -Nivel de riesgo de presencia de insectos descortezadores en el estado de Chiapas.



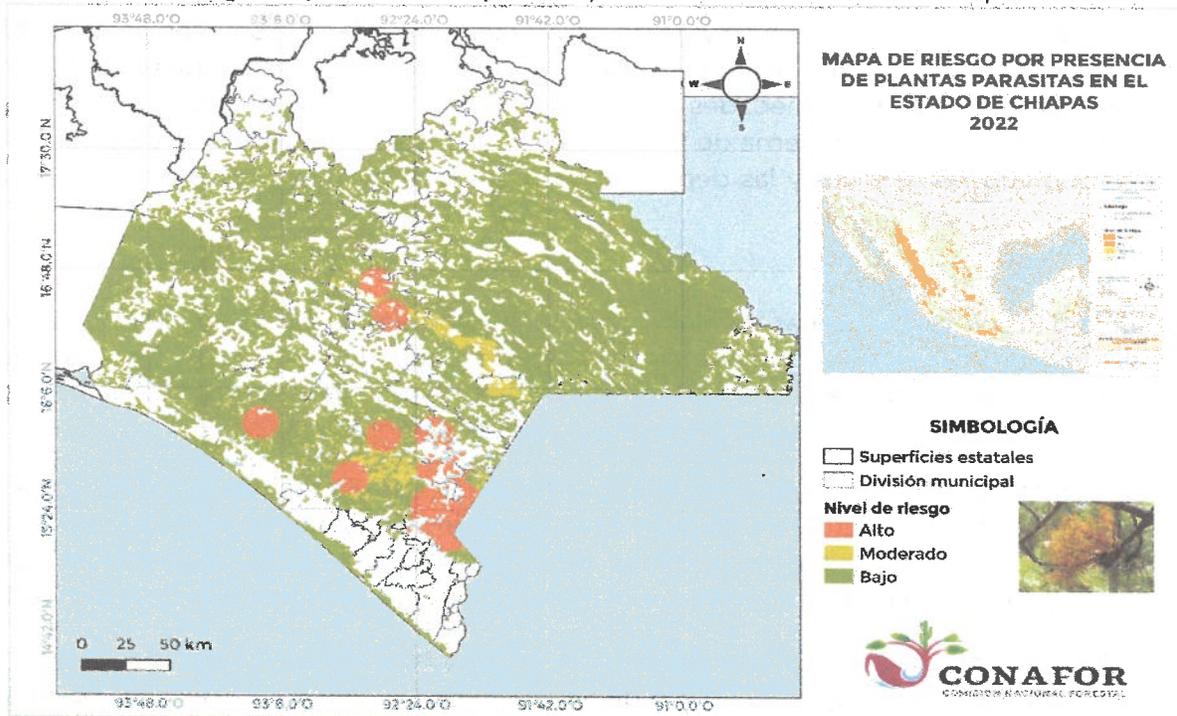
Fuente: Sistema Integral de Vigilancia y Control Fitosanitario Forestal, 2022.

Mapa 11.- Nivel de riesgo de presencia de insectos defoliadores en el estado de Chiapas.



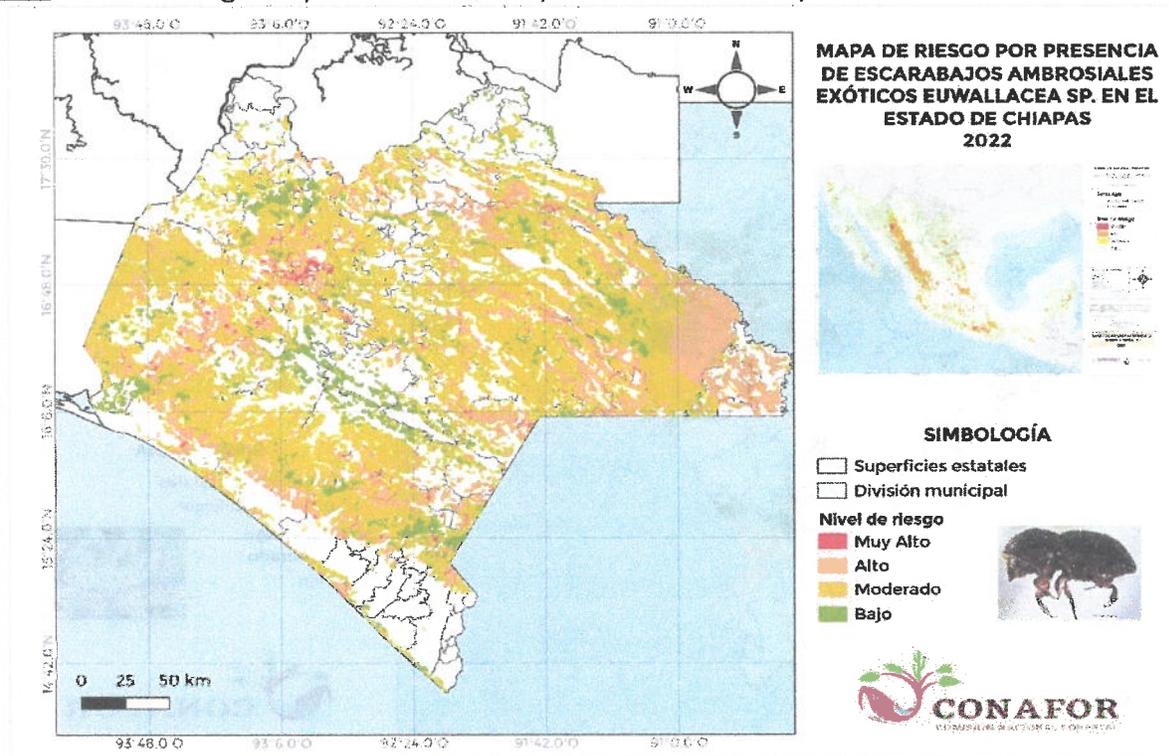
Fuente: Sistema Integral de Vigilancia y Control Fitosanitario Forestal, 2022

Mapa 12.- Nivel de riesgo de presencia de plantas parásitas en el estado de Chiapas en 2022.



Fuente: Sistema Integral de Vigilancia y Control Fitosanitario Forestal, 2022

Mapa 13.- Nivel de riesgo de presencia de la especie *Euwallacea* sp.



Fuente: Sistema Integral de Vigilancia y Control Fitosanitario Forestal, 2022

Dada la importancia forestal que Chiapas representa en el ámbito Nacional, hablando específicamente en el tema de Sanidad Forestal, es importante continuar conservando la salud de sus ecosistemas forestales, para tal caso y tomando en cuenta los datos históricos presentados así como el mapa de áreas prioritarias que de acuerdo al Sistema de Alerta Temprana son susceptibles a ser atacados por plagas o enfermedades forestales, principalmente insectos descortezadores, se hace necesario establecer un esquema de monitoreo en las áreas forestales de interés fitosanitario en coordinación con los técnicos y las dependencias para la detección y prevención de posibles brotes.

6.4. Difusión

Se realizará la difusión de los mapas de alerta temprana, programas, medidas e instrumentos en materia de Sanidad Forestal a quienes se encuentran obligados a realizar los trabajos de saneamiento y carezcan de recursos económicos. Esto último, de acuerdo a las Reglas de Operación del Programa Apoyos para el Desarrollo Forestal Sustentable 2022.

Como antecedente principal, se han presentado ante el Comité Estatal de Sanidad Forestal el "Diagnóstico de la Situación Actual de Plagas y Enfermedades Forestales en el Estado de Chiapas 2021 y los Diagnóstico Fitosanitario del Estado de Chiapas 2016 y 2018", mediante el cual se documentaron las principales afectaciones por plagas y enfermedades forestales de la entidad.

En el año 2019, el Gobierno del Estado a través de la Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural (SEMAHN) realizó el Programa Estatal de Sanidad Forestal con base al artículo 85 de la Ley de Desarrollo Forestal Sustentable para el Estado de Chiapas, mediante este documento se

establecieron las acciones y metas que se realizan para la atención oportuna de las plagas y enfermedades forestales en nuestro Estado.

Asimismo, en el año 2013 se realizó el "Inventario Forestal y de Suelos de Chiapas 2013" donde se documenta el estado de salud del arbolado presente en las diferentes conformaciones y tipos de vegetación, así mismo habla de los daños y los agentes causales que infieren en la salud de los bosques y selvas del estado.

Los documentos antes referidos da a conocer la situación actual en materia de sanidad de los ecosistemas forestales de la entidad, permitiendo realizar una adecuada planeación de las actividades preventivas y detección que se pueden implementar para mitigar el impacto que generan las plagas en los ecosistemas forestales.

Asimismo se pretende difundir el procedimiento técnico-normativo a prestadores de servicios técnicos forestales, ejidatarios, dueños o poseedores de terrenos forestales con riesgo de presencia de plagas y enfermedades.

Por parte de Gobierno del Estado, se realizará la difusión de actividades realizadas y de los resultados obtenidos a través de la página oficial de la SEMAHN.

6.5. Monitoreo terrestre

Realizar recorridos de campo en una o más rutas preestablecidas, para determinar la presencia/ausencia de plagas y enfermedades forestales, con el objeto de prevenir y detectar oportunamente cualquier brote de plaga o enfermedad.

6.6. Monitoreo aéreo

Se realizaran las gestiones administrativas con la Gerencia de Sanidad para realizar sobrevuelos en la entidad en coordinación con personal de instancias involucradas en materia de sanidad forestal con el objeto de detectar la presencia de posibles brotes de plagas y enfermedades forestales y dar atención oportuna a estas áreas.

6.7. Emisión de notificaciones de saneamiento forestal

De conformidad con los artículos 113 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y 199 de su Reglamento, la Comisión emitirá las notificaciones relacionadas con la aplicación de medidas fitosanitarias para el combate y control de plagas y enfermedades forestales.

6.8. Tratamientos fitosanitarios

De conformidad con la disponibilidad presupuestal, la CONAFOR otorga recursos económicos para realizar trabajos de saneamiento forestal a personas físicas, ejidos, comunidades, incluidas las comunidades indígenas o afromexicanas, propietarias o poseedoras de terrenos forestales y preferentemente forestales, los pequeños plantadores forestales comerciales que carezcan de recursos económicos y estén obligados a ejecutar los tratamientos o medidas fitosanitarias establecidas en la notificación de saneamiento. Lo anterior, con el objeto de combatir y controlar las plagas forestales para reducirlas a niveles ecológicamente aceptables en los ecosistemas forestales así como dar atención al artículo 114 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y 205 de su Reglamento.

6.9. Brigadas de Saneamiento Forestal y de Protección Forestal en Sanidad

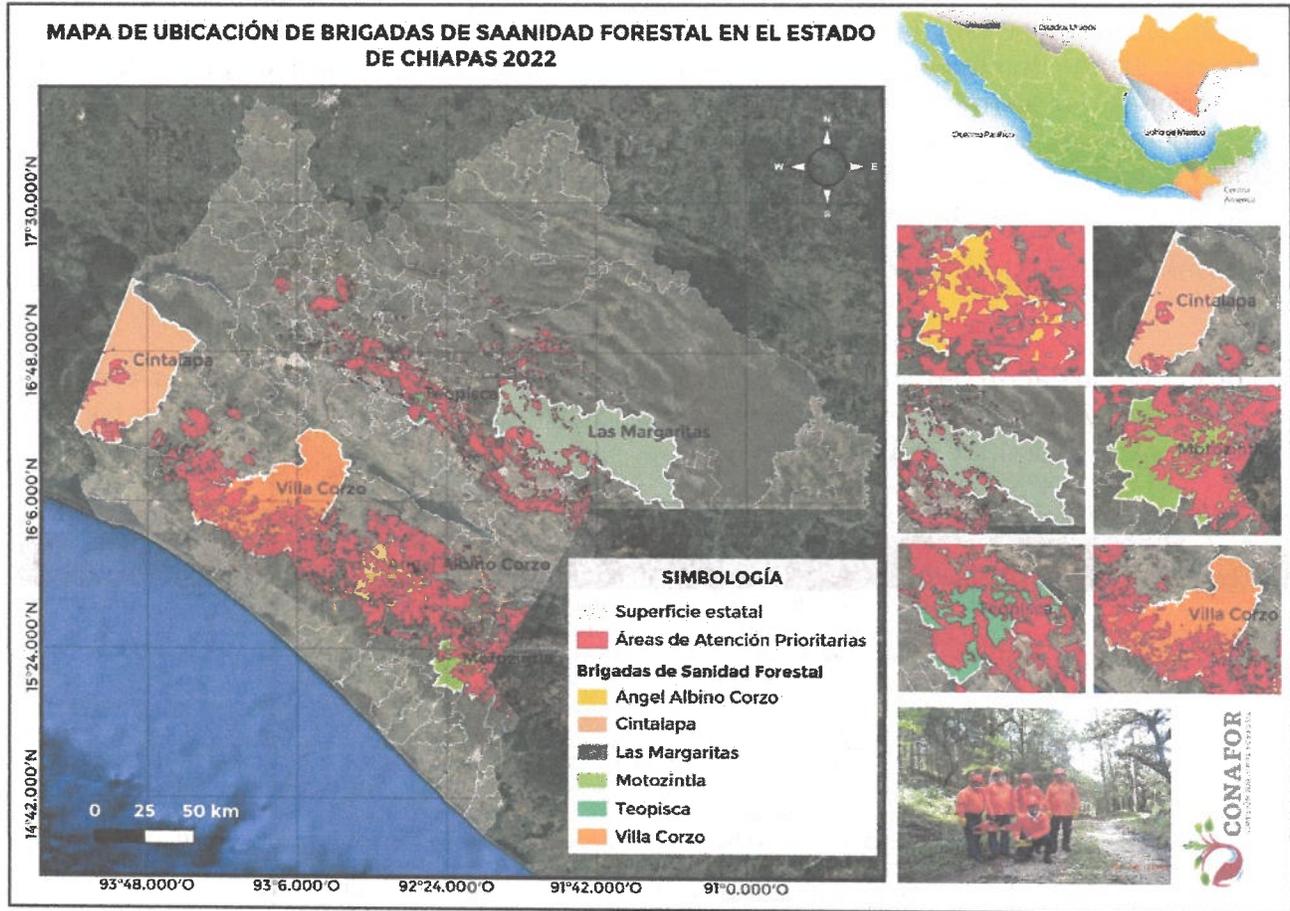
Las Brigadas de Sanidad Forestal es una herramienta que permite mejorar la capacidad de respuesta para la atención oportuna de plagas y enfermedades forestales cuyo objetivo es el monitoreo, detección, diagnóstico, combate y control de plagas forestales en las zonas de mayor riesgo a nivel nacional establecidas por la CONAFOR, teniendo como prioridad las acciones de tratamientos fitosanitarios de los distintos agentes causales.

En el presente año, a través del Programa de Compensación Ambiental por Cambio de Uso de Suelos en Terrenos Forestales (CACUSTF) y del Programa Apoyos para el Desarrollo Forestal Sustentable (ADFS) se han otorgado recursos económicos para la integración, equipamiento y operación de cinco Brigadas de Protección Forestal en Sanidad y dos Brigadas de Saneamiento Forestal respectivamente, las cuales se ubican en los municipios de Villa Corzo, Cintalapa, Teopisca, Ángel Albino Corzo, Las Margaritas y Motozintla. En este último municipio, se asignaron dos brigadas. La operación se describe a continuación.

Tabla 15.- Brigadas de Protección Forestal en Sanidad que operan en el estado de Chiapas en el presente año.

Nombre de Brigada	Programa de Apoyo	Meses de operación	Monto asignado (\$)	Superficie a tratar por agente causal (Ha)			
				Descortezadores	Defoliadores	Chupadores	Plantas parásitas
Municipio de Villa Corzo	CACUSTF	10	633,050.00	100	-	-	225
Municipio de Cintalapa	CACUSTF	8	523,050.00	100	240	-	-
Municipio de Ángel Albino Corzo	CACUSTF	8	523,050.00	60	-	-	225
Municipio de Las Margaritas	CACUSTF	6	413,050.00	40	-	320	-
Municipio de Motozintla	CACUSTF	10	633,050.00	60	-	-	315
Ejido Nuevo León	ADFS	6	410,000.00	60	-	-	135
Ejido Buenos Aires	ADFS	6	410,000.00	80	-	-	90
Total	-	-	3,545,250.00	500	240	320	990

Mapa 14.- Ubicación de Brigadas de Protección Forestal en Sanidad que operan en el estado de Chiapas en el presente año.



Fuente: CONAFOR – Departamento de Restauración y Protección de la Promotoría de Desarrollo Forestal en Chiapas (Abril 2022).

6.10. Brigadas PSA

El Pago por Servicios Ambientales es un esquema con visión a largo plazo que presenta objetivos alineados con el enfoque de Adaptación basada en Ecosistemas (AbE), ya que al orientar adecuadamente las acciones en el territorio considerando de manera explícita las amenazas climáticas locales, representa un mecanismo alternativo para financiar e implementar medidas AbE que reduzcan la vulnerabilidad de las poblaciones rurales y aumenten la resiliencia de los ecosistemas al cambio climático.

En el presente ejercicio, se asignaron recursos económicos por un monto total de \$ 30, 243,900 con el objeto de conservar, restaurar y manejar sustentablemente los ecosistemas en una superficie de 5,874 ha distribuidos en los municipios de Benemérito de las Américas, Marqués de Comillas y Ocosingo.

Las personas beneficiarias de este concepto de apoyo, deberán realizar acciones para el combate de las mismas, integrar y equipar al menos una brigada de protección y vigilancia forestal para la prevención y combate de incendios forestales y realizar monitoreo terrestre en áreas de atención prioritarias.

[Handwritten blue ink marks and signatures on the right side of the page]

6.11. Brigadas de Contingencia, EFM y PMF

La Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas cuenta con brigadas de contingencia en materia de sanidad forestal y la Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural (SEMAHN) de Gobierno del Estado, implementa la capacitación de técnicos de los municipios prioritarios para realizar acciones que permita atender oportunamente los ataques de plagas y/o enfermedades forestales dentro de su jurisdicción. Por otro lado, los Programas de Manejo Forestal están obligados a ejecutar los trabajos de sanidad forestal, conforme a las autorizaciones de aprovechamiento de recursos forestales y de avisos de plantaciones forestales comerciales.

VII. Acciones y actividades implementadas para el manejo de plagas y enfermedades forestales

Con el propósito de dar un seguimiento puntual a la atención de plagas y enfermedades forestales en el estado y evaluar los alcances obtenidos, se implementaran acciones encaminadas a la detección, control y combate de plagas forestales.

Tabla 16.- Estrategias y acciones puntuales en materia de Sanidad Forestal en el estado de Chiapas.

Estrategias	Acción puntual
1. Coordinación interinstitucional en materia de Sanidad Forestal.	<ul style="list-style-type: none"> Realizar por lo menos cinco reuniones del Grupo Técnico Operativo y tres del Comité Estatal de Sanidad Forestal durante el año 2022. Realizar recorridos de monitoreo en áreas prioritarias y de poca presencia de personal técnico de manera coordinada Atención de avisos de plagas en coordinación con personal de instancias involucradas.
2. Sistema de Alerta Temprana y Evaluación de Riesgo en Sanidad Forestal.	<ul style="list-style-type: none"> Dar a conocer por diversos medios las áreas de riesgo con posible presencia de plagas forestales a las diversas instancias gubernamentales, prestadores de servicios forestales y comunidades. Realizar archivos shapefile para identificar rutas de monitoreo con base a las áreas de atención prioritarias así como de áreas forestales que carezcan de apoyos (PMFM, PSA, Brigadas de Saneamiento Forestal y Plantaciones Forestales).
3. Difusión	<ul style="list-style-type: none"> A través de diversos medio de comunicación, realizar la difusión de los mapas de alerta temprana, programas, medidas e instrumentos en materia de Sanidad Forestal.
4. Monitoreo terrestre	<ul style="list-style-type: none"> Se realizaran recorridos de monitoreo en rutas preestablecidas con base a las áreas de atención prioritarias y asignándolas en aquellas áreas que carezcan de apoyos como PMFM, PSA, Brigadas de Saneamiento Forestal y Plantaciones Forestales, sin desatender estos últimos, donde participará personal de las Promotorias Locales que tengan zonas de riesgo y personal del departamento, además de la coordinación con otras instancias como la SEMAHN, CONANP y SEMARNAT. Se estará enviando de manera mensual recordatorios para el seguimiento a actividades o si se identifican zonas con presencia de plagas, para dar prioridad en el monitoreo.
5. Emisión de notificaciones de saneamiento forestal.	<ul style="list-style-type: none"> La CONAFOR emitirá las notificaciones de saneamiento forestal y se hará de conocimiento a las instancias involucradas.
6. Tratamientos Fitosanitarios	<ul style="list-style-type: none"> Derivado del monitoreo terrestre, en áreas afectadas por plagas forestales y población objetivo susceptible de este apoyo, realizar los trámites correspondientes para la emisión de la notificación de saneamiento así como la difusión y asignación del concepto de apoyo PF.1 Tratamientos Fitosanitarios.
7. Brigadas de Saneamiento	<ul style="list-style-type: none"> A través de los programas de apoyos se realizaran las gestiones para la integración, equipamiento y operación de brigadas de saneamiento forestal con el objeto de detectar la presencia de plagas y llevar a cabo los trabajos de saneamiento correspondientes.

7.1. Integración y operación del Comité Estatal de Sanidad Forestal

Este Comité incorpora la participación de las instituciones señaladas en la Ley de Desarrollo Forestal Sustentable para el Estado de Chiapas y su Reglamento, y tiene a cargo la coordinación de instituciones y la concertación de políticas y estrategias con representantes de la sociedad, en materia de protección contra plagas y enfermedades forestales, quedando integrado de acuerdo al artículo 141 del Reglamento de la Ley antes referida de la siguiente manera:

Tabla 17.- Integración del Comité Estatal de Sanidad Forestal.

Nombre/dependencia	Carácter
Arq. María del Rosario Bonifaz Alfonso Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural	Presidenta del Comité
Ing. Raúl Altuzar Mérida Director de Protección Forestal-SEMAHN	Secretario Técnico
Lic. Maricela Ana Yadira Álvarez Ortiz. Encargada del Despacho de la Oficina de Representación de la SEMARNAT	Vocal
Ing. Juan Antonio Sandoval Flores Titular de la Promotoría de Desarrollo Forestal de la CONAFOR en Chiapas	Vocal
Mtra. María Odetta Cervantes Bieleto Directora Regional de la CONANP	Vocal
Ing. Felipe Irineo Pérez Director General del Organismo de Cuenca Frontera Sur de la CONAGUA	Vocal
Ing. Inés Arredondo Hernández Encargado del Despacho de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente	Vocal
Gral. Div. D.E.M Armando Montaña Ponce Comandante de la VII Región Militar SEDENA	Vocal
Vicealmirante I.M.T. DEM José Manuel Guideo Romero. Comandante Décimo Cuarta Zona Naval de la SEMAR en Chiapas	Vocal
Ing. Héctor Cano de la Torre Titular de la Oficina de la Representación de la SADER en Chiapas	Vocal
M.C. Walter López Báez Director de Coordinación y Vinculación del Campo Experimental Centro de Chiapas del INIFAP	Vocal
Mtra. Zaynia Andrea Gil Vázquez Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca	Vocal
Lic. Ana Alicia Ramos Mora Procuradora Ambiental del Estado de Chiapas	Vocal
Dr. Carlos F. Natarén Nandayapa Rector de la Universidad Autónoma de Chiapas	Vocal
C. P. Lázaro Chanona Borges Presidente de la Asociación Estatal de Silvicultores	Vocal
Ing. Jesús Eduardo Téllez Martínez Presidente de la Asociación de Prestadores de Servicios Técnicos Forestales	Vocal

7.2. Integración y operación del Grupo Técnico Operativo (GTO)

Tabla 18.- Integrantes del Grupo Técnico Operativo (GTO).

No.	NOMBRE	REPRESENTACIÓN
1	Ing. Raúl Altuzar Mérida	Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural
2	Ing. Sergio Romeo Montes de Oca Ramos	Comisión Nacional Forestal
3	Ing. José Velázquez Martínez	Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas
4	Ing. Arael Sepulveda Ordoñez	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales

7.2.1. Calendario de sesiones del Comité y GTO

El Grupo Técnico Operativo realizará cinco reuniones durante el presente año. En el caso del Comité Estatal de Sanidad Forestal, se llevarán cabo tres reuniones en el año 2022.

Tabla 19.- Calendario de reuniones del GTO.

	Meses								Total
	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	
GTO	X	X	X	X				X	5

7.3. Recursos en materia de Sanidad Forestal.

Con la finalidad de brindar elementos de apoyo de manera interinstitucional para el cumplimiento de las metas y la atención de las atribuciones en materia de sanidad forestal, se han identificado las necesidades de capacitación del personal técnico que atiende las actividades, las cuales se describen a continuación:

Tabla 20.- Personal disponible de cada una de las instancias para en Sanidad Forestal.

Concepto	CONAFOR	CONANP	SEMAHN	SEMARNAT	TOTAL
Personal Técnico	20	15	14	3	52
Brigadas de Saneamiento Forestal	7	4	-	-	11
• Brigadistas	35	40	-	-	75
Brigadas PSA	161	-	-	-	161

Debido al comportamiento de las plagas forestales, específicamente a los insectos descortezadores, se presentan contingencias fitosanitarias forestales altamente virulentas que ponen en grave riesgo el recurso forestal y por el cual se requieren necesidades para el combate de estos insectos. Por lo anterior, se establece la coordinación interinstitucional para sumar recursos materiales, financieros y humanos con la finalidad de minimizar esfuerzos y obtener resultados eficaces y favorables. Por ello, a través de las diferentes instancias se cuenta con una diversidad de recursos que permiten facilitar el combate de las plagas forestales.

Tabla 21.- Recursos disponibles de las diferentes instancias en materia de sanidad forestal.

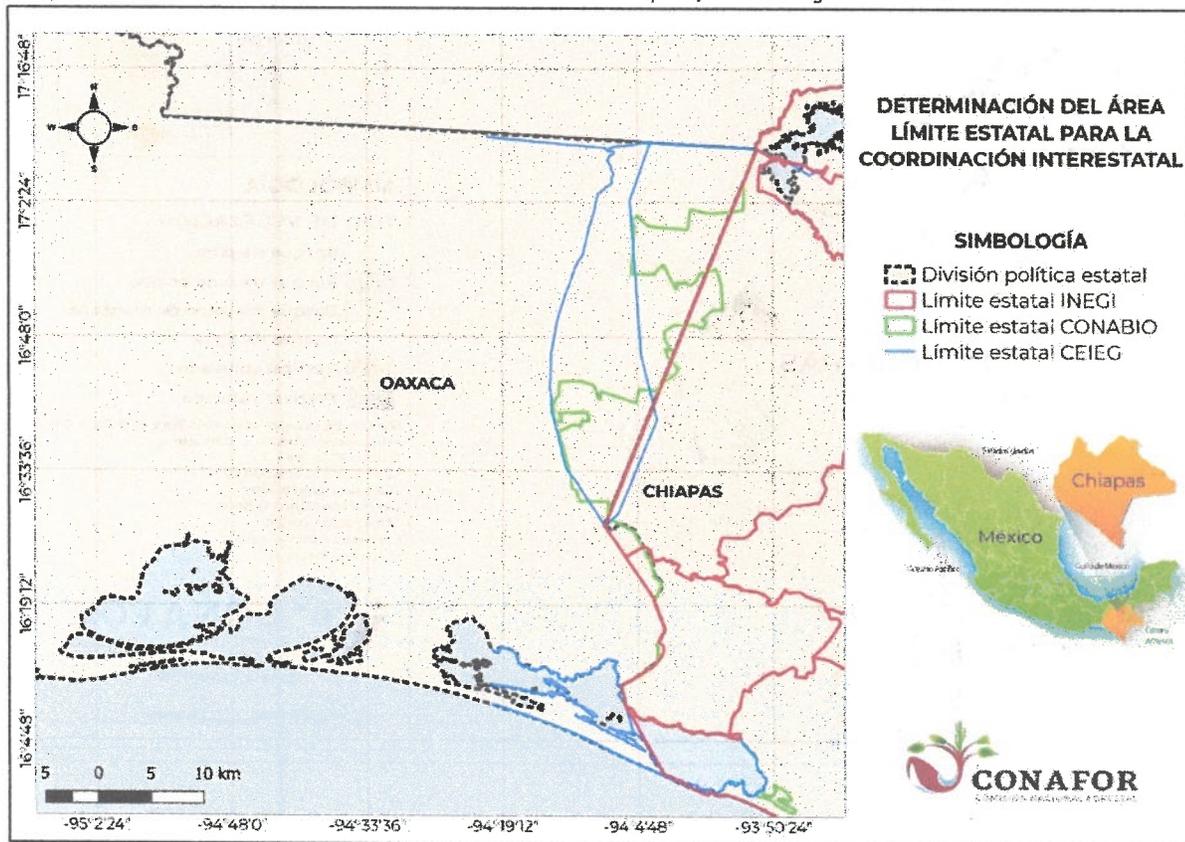
CONCEPTO	CONAFOR		CONANP	SEMAHN	SEMARNAT	TOTAL
	CONAFOR	Brigadas				
Laboratorio entomológico	0	0	0	1	0	1
Vehículos	9	12	8	2	1	32
Motobombas portátiles	0	5	2	0	0	7
Motosierras	7	13	7	4	0	31
Motosierras telescópica	0	8	1	2	0	11
Parihuelas	0	3	1	1	0	5
Antorchas de goteo	15	0	10	0	0	25
GPS	6	11	5	3	1	26
Kit diagnóstico	7	12	0	3	0	22
Trampas entomológicas	0	0	0	100	0	100
Herramienta manual	80	120	68	0	0	268
Radios Portátiles Analógico	8	0	0	3	0	11
Radios Portátiles Digital	2	0	12	0	0	14
Radios Móviles Digital	3	0	3	0	0	6
Radios Base Analógico	3	0	0	0	0	3

CONCEPTO	CONAFOR		CONANP	SEMAHN	SEMARNAT	TOTAL
	CONAFOR	Brigadas				
Radios Base Digital	0	0	3	0	0	3
Repetidor Digital	3	0	0	0	0	3

7.4. Sanidad forestal interestatal

La Selva Zoque que comprende los estados de Chiapas, Oaxaca y Veracruz, es importante por su biodiversidad y como el sitio de más alta prioridad de conservación en Mesoamérica Norte. Contiene amplias extensiones de bosques tropicales en buen estado de conservación, además de los servicios ambientales que ofrece y el potencial de aprovechamiento de los recursos naturales. Sin embargo, esta zona tiene graves conflictos agrarios y sociales que ocasionan una gran presión sobre sus bosques, ocasionando cambio de uso del suelo, deforestación e incendios, estos últimos, son los factores principales para la incidencia de plagas y/o enfermedades forestales. Para la conservación de estos recursos naturales se requiere de la implementación de proyectos estratégicos de desarrollo sustentable, así como la resolución de los conflictos agrarios. Por ello es importante la coordinación interestatal, en la zona limítrofe, para una mejor atención de la presencia de plagas forestales en la región Selva Zoque, para la conservación de los recursos locales.

Mapa 15.- Ubicación de Zona limítrofe entre Chiapas, Oaxaca y Veracruz.



7.6. Programas de monitoreo y diagnóstico en áreas forestales en el estado de Chiapas

De acuerdo a los registros de afectación históricos por plagas y enfermedades forestales referidos anteriormente, registros de sequías y áreas degradadas por incendios forestales u otros factores externos, se tienen identificadas las zonas de áreas de atención prioritarias por agentes causales, mismas que se ubican en los mapas de alerta temprana que emite la Gerencia de Sanidad a través de la página del SIVICOFF, donde se categoriza el nivel de riesgo (muy alto, alto, moderado, bajo y muy bajo) para insectos descortezadores, defoliadores, plantas parasitas y escarabajos ambrosiales exóticos.

Por lo anterior, una vez identificadas estas zonas forestales con alto y muy alto riesgo de presencia de plagas, se definirán áreas o polígonos a monitorear o diagnosticar, con el objeto de identificar el ejido o comunidad para que en coordinación con la CONANP, el Gobierno del Estado a través de la SEMAHN y así como la SEMARNAT o la autoridad comunal o ejidal correspondiente, se programe la actividad.

En el caso de áreas que no se ubican en ejidos o comunidades, en coordinación con las autoridades municipales, se identificarán a los propietarios con la finalidad de hacer de conocimiento el nivel de riesgo de la vegetación forestal de sus predios.

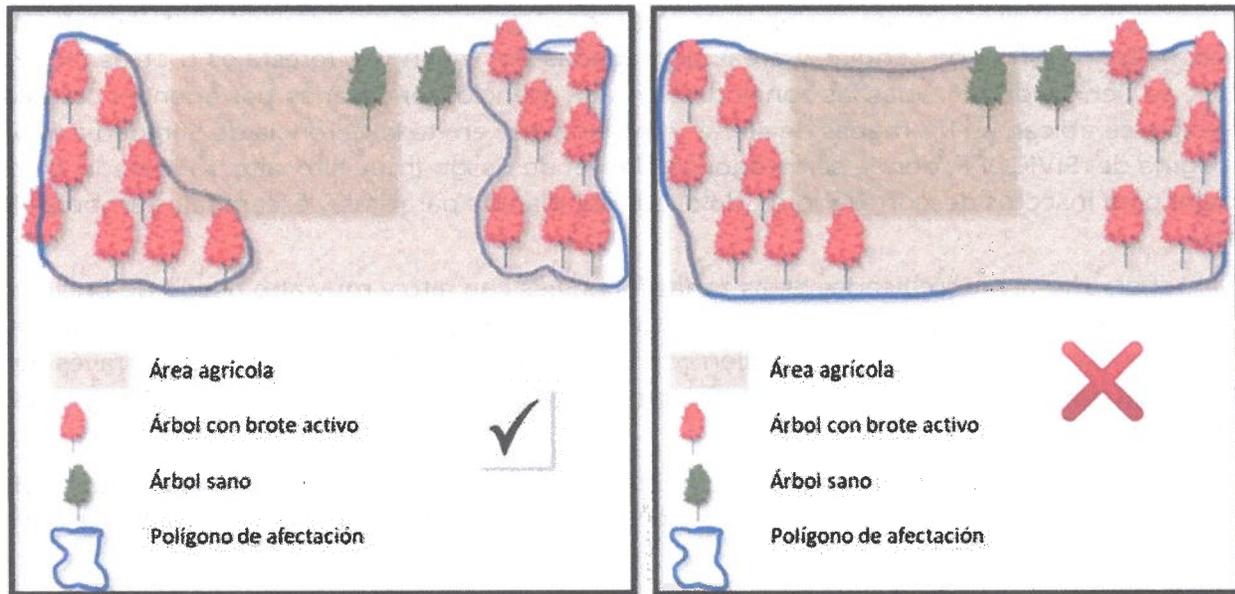
De acuerdo al Manual de Monitoreo terrestre para la detección temprana de plagas forestales, se propone establecer recorridos utilizando los caminos principales, veredas, ríos, arroyos o entre el arbolado de manera aleatoria y una vez establecida la ruta, generar un calendario de recorridos de campo de forma periódica, en los casos de áreas de riesgo.

Cabe mencionar que los programas de Pago por Servicios Ambientales, Brigadas de Protección Forestal, Brigadas de Saneamiento Forestal, Brigadas de Contingencia de la CONANP, los programas de manejo forestal, se contemplan acciones de monitoreo y diagnóstico terrestre, elaboración de informes técnicos fitosanitarios, gestión para la emisión de notificaciones de saneamiento y ejecutar los trabajos de saneamiento forestal.

Si derivado del monitoreo terrestre se detectan áreas afectadas por plagas y/o enfermedades, o brotes activos, se realizará el levantamiento de datos para la elaboración del informe técnico fitosanitario, obteniendo la cuantificación del arbolado afectado, consistiendo en señalar estos con pintura en aerosol y el conteo directo tomando en cuenta el diámetro del fuste y la altura por especie hospedante. Asimismo, se georreferencia el área monitoreada, diagnosticada, afectada y a tratar para la elaboración del o los polígonos de las áreas identificadas como afectadas.

Al momento de la verificación en campo y generar o validar el informe técnico fitosanitario se debe considerar únicamente áreas con cobertura forestal, por lo cual es necesario excluir las áreas que comprenden sitios de cultivos, construcciones o cuerpos de agua, así como arbolado sano y arbolado muerto”, tal como se muestra en la siguiente figura.

Figura 18.- Delimitación de superficie afectada por plagas forestales.



De ser el caso, se realizara la recolección de las muestras conforme al procedimiento adecuado para la identificación y análisis de estos a través del laboratorio de entomología forestal de la SEMAHN o en su caso al Laboratorio de Diagnóstico Fitosanitario Forestal a través de la Gerencia de Sanidad.

7.7. Esquemas de capacitación en materia de sanidad forestal

Se realizaran gestiones de manera coordinada para llevar acabo los siguientes tres cursos de sanidad forestal, el primero sería un Curso Básico de Sanidad Forestal para personal de las áreas naturales protegidas y personal de otras instancias que lo requieran, el segundo curso será sobre el tema de Plagas y Enfermedades en Vivero Forestales y un tercer curso de Plagas y Enfermedades en Plantaciones Forestales, estos dos últimos cursos que se proponen se considera necesario fortalecer en el programa estatal y en campo, con la finalidad de continuar fortaleciendo el conocimiento en temas relevantes en materia de sanidad forestal.

7.8. Protocolos de actuación para el manejo y control de plagas nativas y/o exóticas forestales

7.8.1. Procedimiento técnico para la atención de posible presencia de plagas forestales

PROTOCOLO DE COORDINACIÓN PARA LA ATENCIÓN DE PLAGAS Y ENFERMEDADES FORESTALES

   Dar aviso	  Recepción	   Verificación	  Validación	   Seguimiento y ejecución de trabajos de sanidad forestal
<p>Art. 112 y 114 LCGDFS</p> <p>Propietarios y legítimos poseedores de terrenos forestales o temporalmente forestales.</p> <p>Titulares de autorizaciones de aprovechamiento de recursos forestales.</p> <p>Prestadores de servicios forestales (PST).</p> <p>Plantaciones forestales comerciales, reforestación, y Áreas Naturales Protegidas</p> <p>Art. 197 RLCDFS</p> <p>Dentro de las 24 horas siguientes a la detección, señalando lo siguiente:</p> <p>I. Nombre o razón social, domicilio y teléfono de la persona que avisa;</p> <p>II. Ubicación y nombre de los predios en donde se haya realizado la detección, y</p> <p>III. Nombre de la persona propietaria o legítima poseedora del predio en donde se realizó la detección y su ubicación, en caso de contar con dichos datos.</p>	<p>Recibe y revisa el contenido del Informe Técnico Fitosanitario (ITF)</p> <p>Art. 199 RLCDFS</p> <p>I. Nombre o razón social y domicilio de los propietarios de los predios afectados;</p> <p>II. Denominación y ubicación de los predios afectados;</p> <p>III. Superficie afectada, a tratar y volumen afectado, cuando implique remoción de arbolado;</p> <p>IV. Plagas o Enfermedades forestales (género y especie);</p> <p>V. Hospedantes, especificando (género y especie);</p> <p>VI. Medidas de control y combate susceptibles de ser empleadas, señalando, en su caso, el volumen de arbolado a remover;</p> <p>VII. Descripción de las actividades para restaurar las áreas sujetas a Saneamiento forestal y</p> <p>VIII. PSF o responsable técnico que haya elaborado el informe, en su caso.</p>	<p>Verifica la presencia de plagas o enfermedades forestales</p> <p>¿Existe plaga? → SI</p>	<p>Art. 113 LCGDFS Art. 198 y 199 RLCDFS</p> <p>Validar ITF y emitir notificación de saneamiento forestal</p> <p>Art. 115 LCGDFS Art. 205 RLCDFS</p> <p>¿Cuenta con recursos?</p> <p>SI NO</p> <p>Ejecuta el saneamiento</p> <p>Art. 200, 201 y 202 RLCDFS</p> <p>Solicita apoyo a la Comisión</p> <p>Reglas de Operación de programas correspondientes</p>	<p>Art. 114 LCGDFS</p> <p>Propietarios y legítimos poseedores de terrenos forestales o temporalmente forestales y los titulares de los aprovechamientos, están obligados a ejecutar los trabajos de sanidad forestal, conforme a las autorizaciones de aprovechamiento de recursos forestales y de avisos de plantaciones forestales comerciales; los responsables de la administración de las Áreas Naturales Protegidas, lo harán conforme a los lineamientos que emita la Secretaría o a los programas de manejo forestal.</p> <p>Art. 198, 203, 204 y 206 RLCDFS</p>

Handwritten signatures and initials in blue ink.



VIII. Metas de trabajo 2022

Tabla 22.- Metas 2022.

Indicador	CONAFOR	CONANP	SEMAHN	SEMARNAT	TOTAL
Reuniones del Comité Estatal de Sanidad Forestal		3			3
Reuniones del Grupo Técnico Operativo		5			5
Hectáreas realizadas con acciones de monitoreo terrestre para la detección oportuna de plagas forestales.	12,000	92,535		55,676	160,211
Hectáreas realizadas con acciones de tratamientos fitosanitarios.	600	35			635
Brigadas operando de Saneamiento Forestal.	4	5			9
Hectáreas realizadas con verificaciones terrestres de plagas y enfermedades forestales en áreas afectadas.			5,000		5,000
Hectáreas realizadas con acciones de diagnósticos fitosanitarios.			1,000		1,000
Número realizados de talleres de capacitación de saneamiento forestal.			10		10
Hectáreas realizadas con asesoría de saneamiento forestal.			500		500
Hectáreas de coadyuvancia con diferentes instancias para el intercambio de experiencia de tratamiento en áreas afectadas.		25			25
Hectáreas con incorporación al manejo forestal				1,500	1,500



8.1. Metas trimestrales

Tabla 23.- Meta trimestral 2022 para el estado de Chiapas.

Act./Dep	Ene-Mar (Ha)			Abr-Jun (Ha)			Jul-Sep (Ha)			Oct-Dic (Ha)			Total				
	CR	CP	SN	CR	CP	SN	CR	CP	SN	CR	CP	SN		CR	CP	SN	
MT	2,000	0	0	3,000	0	0	4,000	0	0	0	0	0	3,000	92,535	0	55,676	160,211
TF	0	0	0	50	0	0	200	0	0	0	0	0	350	35	0	0	635
BSF	1	0	0	3	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
VT	0	0	100	0	0	2,000	0	0	0	0	2,800	0	0	0	100	0	5,000
DF	0	0	0	0	0	300	0	0	0	0	700	0	0	0	0	0	1,000
TC	0	0	1	0	0	3	0	0	0	0	4	0	0	0	2	0	10
ASF	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	400	0	0	0	300	0	800
IET	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	25
MF	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,500	1,500

Act/Dep.- Actividad/Dependencia

CR- CONAFOR

CP- CONANP

SN- SEMAHN

ST- SEMAHN

MT- Hectáreas realizadas con acciones de monitoreo terrestre para la detección oportuna de plagas forestales.

TF- Hectáreas realizadas con acciones de monitoreo terrestre para la detección oportuna de plagas forestales.

BSF- Brigadas operando de Saneamiento Forestal.

VT- Hectáreas realizadas con verificaciones terrestres de plagas y enfermedades forestales en áreas afectadas.

DF- Hectáreas realizadas con acciones de diagnósticos fitosanitarios.

ASF- Hectáreas realizadas con asesoría de saneamiento forestal.

IET- Hectáreas de coadyuvancia con diferentes instancias para el intercambio de experiencia de tratamiento en áreas afectadas.

MF- Hectáreas con incorporación al manejo forestal.

Monitoreo terrestre

Con la finalidad de identificar y monitorear oportunamente las áreas con cobertura forestal con riesgo de presentar agentes causales de daño y fortalecer así el Sistema de Alerta Temprana para prevenir y controlar los brotes de plagas y enfermedades forestales a través de la colaboración activa de las dependencias, instituciones y espacios relacionadas con el sector forestal, se tiene como meta anual (2022) realizar acciones de monitoreo terrestre para la detección oportuna de plagas forestales en una superficie de 160,211 hectáreas.

Tratamiento fitosanitario

Con base en el artículo 205 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable el objeto de esta meta es realizar acciones de tratamientos fitosanitarios y apoyar a los propietarios y legítimos poseedores de terrenos forestales o temporalmente forestales de escasos recursos económicos que se encuentren obligados a realizar los trabajos de saneamiento forestal.

Brigadas en materia de Sanidad Forestal

Con la finalidad de fortalecer el Sistema de Alerta Temprana para prevenir y controlar los brotes de plagas y enfermedades forestales a través de la colaboración activa de las dependencias, instituciones y espacios relacionadas con el sector forestal el estado de Chiapas tiene como meta anual la integración, equipamiento y operación de Brigadas de Saneamiento Forestal, Brigadas de Protección Forestal en Sanidad, Brigadas PSA y Brigadas de Contingencia, con el objeto de realizar el monitoreo, la detección, diagnóstico, combate y control de plagas forestales. Sin embargo, el número de brigadas se determina de acuerdo a la justificación técnica, la problemática que se presenta en el estado, a los mapas de riesgo por la presencia de agentes causales prioritarios (descortezadores, defoliadores o plantas parásitas) y la disponibilidad presupuestal. En el caso de las brigadas que asigna CONAFOR, podrán operar por un periodo de mínimo seis meses y máximo de ocho meses, priorizando en todo momento las actividades de tratamiento, considerando los rendimientos promedio siguientes.

Tabla 24.- Superficie mensual a tratar de acuerdo al agente causal de daño.

Agente causal de daño	Superficie a trata por mes (Ha)
Plantas parásitas y epífitas	45
Royas	45
Insectos chupadores	80
Insectos descortezadores	20
Insectos defoliadores	80
Insectos barrenadores	60

Verificación fitosanitaria

Esta actividad consiste en realizar verificaciones terrestres de plagas y enfermedades forestales en áreas afectadas de las cuales se obtengan denuncias realizadas por propietarios y poseedores de terrenos forestales, así como en áreas donde se presentaron incendios forestales, siendo un factor que incide para la presencia de plagas. Dependiendo de la afectación de la masa arbolada se tomara la decisión de realizar el diagnóstico fitosanitario.

Diagnóstico fitosanitario

Actividad de campo donde se determina el polígono de afectación, se cuantifica el arbolado en virulencia, tipo de plaga, hospedero y superficie a tratar, con esta información se procede a elaborar el informe técnico el cual se envía a CONAFOR, para emitir la notificación de saneamiento correspondiente.

Talleres de capacitación de saneamiento forestal.

Metodología que se le trasmite a los dueños o poseedores del recurso forestal para la realización del saneamiento de acuerdo al agente causal, en caso de ser descortezadores se aplicara la Norma Oficial Mexicana NOM-019-SEMARNAT-2006.

Asesoría de saneamiento forestal

Las medidas fitosanitarias se aplicarán tomando los siguientes criterios: cuando se detectan brotes activos por insectos descortezadores y se haya identificado plenamente el agente patógeno y se tenga la notificación correspondiente por parte de CONAFOR, el Gobierno del Estado (SEMAHN), procederá a dar la atención a los focos de infestación.

IX. Plan de trabajo 2022

1. Promover la coordinación interinstitucional manteniendo activo el Comité Estatal de Sanidad Forestal, mediante la realización de sesiones ordinarias y extraordinarias.
2. Realizar reuniones del Grupo Técnico Operativo para fortalecer los trabajos en materia de Sanidad Forestal.
3. Realizar difusión de los programas de apoyo en relación a Tratamientos Fitosanitarios, Brigadas de Saneamiento Forestal y Atención a Contingencias Fitosanitarias correspondientes al componente.
4. Realizar actividades de monitoreo terrestre, verificación, diagnóstico, asesorías de saneamiento y talleres de capacitación.
5. Dar atención a los avisos de la posible presencia de plagas o enfermedades forestales.
6. Emitir notificaciones de saneamiento forestal en atención a los avisos de posible presencia de plagas o enfermedades forestales.
7. Asignar recursos económicos para la ejecución de tratamientos fitosanitarios establecidas en la notificación de saneamiento, de acuerdo a la disponibilidad presupuestal de la CONAFOR.
8. Implementar Brigadas de Sanidad Forestal que servirán para reforzar la atención en tiempo y forma de la problemática de sanidad forestal las cuales estarán distribuidas en las regiones y municipios con mayor incidencia de plagas y enfermedades forestales

9.1. Cronograma de trabajo 2022

Tabla 25.- Cronograma de actividades de trabajo en el año 2022.

Actividad	1er trimestre			2do trimestre			3er trimestre			4to trimestre		
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
1												
2				X	X	X	X				X	
3	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
4	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
5	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Actividad	1er trimestre			2do trimestre			3er trimestre			4to trimestre		
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
6	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
7	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
8	X	X	X	X							X	X

X. Literatura citada

Comisión Nacional Forestal. 2007. Manual de Sanidad Forestal. Zapopan, Jalisco. Pp. 76.

Comisión Nacional Forestal & Secretaría de Medios Ambiente y Recursos Naturales. 2014. Inventario Estatal Forestal y de Suelos – Chiapas 2013. Pp. 208.

Comisión Nacional Forestal. Coordinación General de Conservación y Restauración. Gerencia de Sanidad Forestal. 2021. Sistema de Alerta Temprana y Evaluación de Riesgo en Sanidad Forestal. Zapopan, Jalisco.

David Cibrián Tovar, (2014). Guía para el monitoreo de plagas forestales a nivel comunitario, adecuada al contexto de la sierra Raramuri. Proyecto de Reducción de Emisiones por la Deforestación y la Degradación de Bosques de México (Alianza México-REDD+), México 2014, 44: 10-29.

David Cibrián Tovar, J. Tulio Méndez Montiel y Rodolfo Campos Bolaños Harry O. Insectos Forestales de México. Primera reimpresión español - inglés, Universidad Autónoma de Chapingo, Estado de México, México 1995. 453: 44 – 248.

David Cibrián Tovar, Dionisio Alvarado Rosales y Silvia Edith García Díaz. Enfermedades Forestales en México. Primea edición español – inglés 2007, Universidad Autónoma de Chapingo, Estado de México, México 2007. 587: 182 – 190.

Dale V. H. Joyce L. A. McNulty S. Neilson R. P. La interacción entre el cambio climático, los bosques y las perturbaciones. La ciencia del medio ambiente, E.U 2000, pág. 262:201–204.

Deschamps-Ramirez, P. 2016. Plagas Forestales: Hacia una política pública que fomente la acción de las comunidades dueñas de los bosques. Colegio Civil Mexicano para la Silvicultura Sostenible (CCMSS) A.C.

Durán, E. y A. Poloni, Escarabajos descortezadores: diversidad y saneamiento en bosques de Oaxaca. CONABIO. Biodiversitas, México 2014, 117 :7 -12.

Estrategia Nacional de Sanidad Forestal 2019-2024. Gerencia de Sanidad Forestal.

INEGI. 2017. Anuario Estadístico y geográfico de Chiapas 2017. Gobierno del Estado de Chiapas. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México. 736 p.

Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

Manual para la identificación, manejo y monitoreo de insectos descortezadores del pino 2005, Guía práctica para la identificación y manejo de los descortezadores del pino, Zapopan jalisco, México: 7 – 68.

Menéndez, R. 2007. How are insects responding to global warming? Tijdschrift voor Entomologie, 150: 355–365.