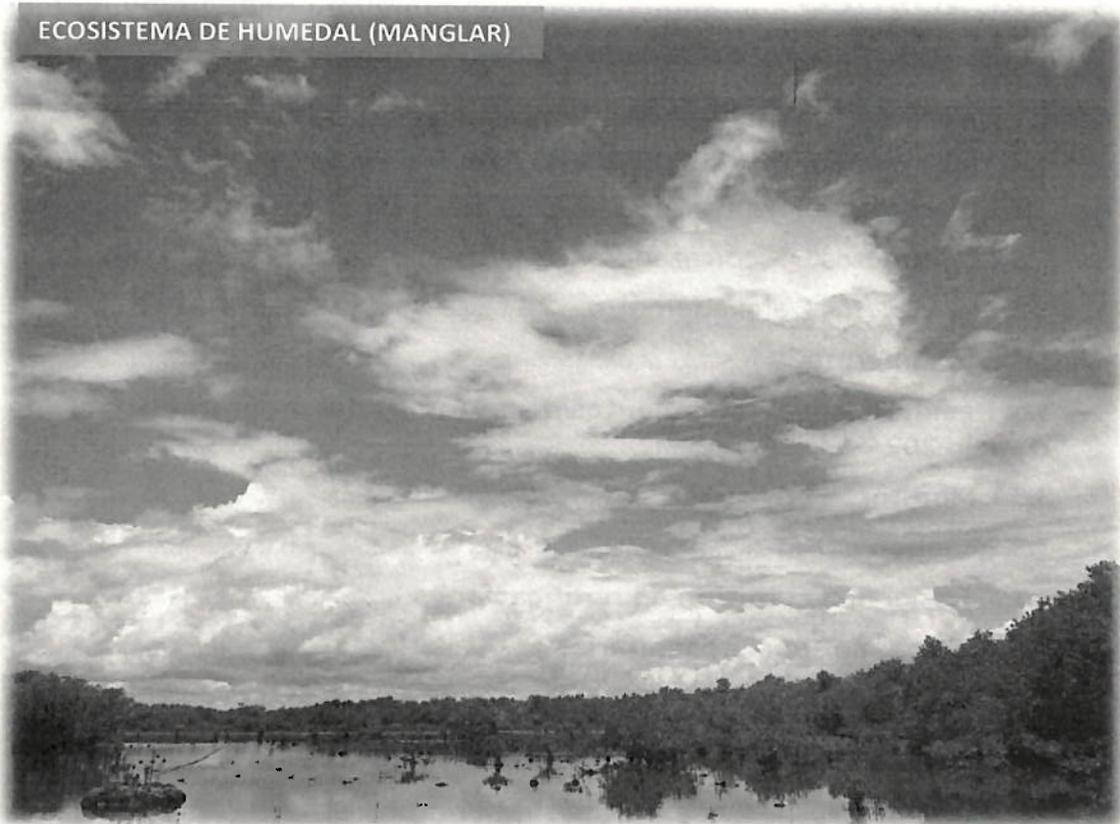


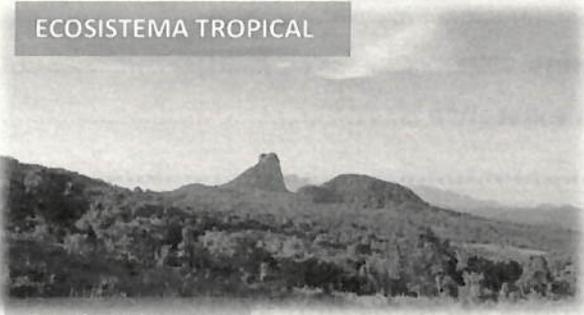
COMISIÓN NACIONAL FORESTAL

Comité Técnico Estatal de Sanidad Forestal

Programa Operativo de Sanidad Forestal 2025 del Estado de Veracruz



ECOSISTEMA DE HUMEDAL (MANGLAR)



ECOSISTEMA TROPICAL



ECOSISTEMA BOSQUE TEMPLADO



Dendroctonus sp.



Fusarium sp.



Arceuthobium globosum

Handwritten blue ink marks on the right side of the page, including a long vertical line, a star-like symbol, a curved line, and an arrow pointing upwards.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	5
2. OBJETIVOS	6
2.1. Objetivo General.....	6
2.2. Objetivos Específicos.....	6
3. DIAGNÓSTICO	7
3.1. Superficie Forestal del Estado y Tipos del Ecosistema.....	7
3.2. Datos históricos 2014-2024.....	9
3.2.1. Descripción de los principales agentes de daños.....	11
3.2.1.1 Plantas parásitas.....	12
3.2.1.2 Insectos Descortezadores.....	13
3.2.1.3 Insectos Defoliadores.....	15
3.2.1.4. Enfermedades.....	20
3.3. Resultados y cumplimientos de las metas del programa anual de trabajo 2024.....	21
3.3.1. Monitoreo terrestre.....	21
3.3.2. Mapeo aéreo.....	22
3.3.3. Reporte de emisión de notificaciones.....	223
3.3.4. Tratamientos Fitosanitarios.....	234
3.3.5. Brigadas de Sanidad Forestal.....	25
3.3.7. Identificación de muestras vegetales y/o insectos.....	26
3.3.8. Capacitaciones.....	27
3.4. Situación actual.....	28
3.4.1. Áreas de atención prioritarias.....	29
3.4.2. Problemática fitosanitaria existente.....	31
4. LÍNEAS DE ACCIÓN	32
4.1. Integración y operación del Comité Técnico Estatal de Sanidad Forestal (CTESF).....	32
4.2. Integración y operación de Grupos Técnicos Operativos (GTO).....	33
4.2.1 Calendario de sesiones del CTESF y del GTO.....	35
4.3. Programas de monitoreo permanente en áreas forestales de la Entidad.....	36

4.4. Protocolos de actuación para el manejo y control de plagas nativas y/o exóticas forestales..... 37

4.5. Esquemas de capacitación en materia de Sanidad Forestal. 39

5. PROGRAMA DE TRABAJO DEL COMITÉ 2025.390

5.1. Metas de trabajo..... 40

5.2. Acciones a desarrollar 41

5.3. Cronograma de actividades 43

6. Literatura Citada 445

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1 Eco-regiones del estado de Veracruz de Ignacio de la Llave..... 8

Fig. 2. Formaciones forestales ubicadas en el estado de Veracruz de Ignacio de la Llave..... 9

Fig. 3. Superficie Forestal Saneada en un periodo de 11 años en el Estado de Veracruz..... 10

Fig. 4. Superficie Forestal Saneada por Agente Causal periodo 2014-2024.....11

Fig. 5. Ubicación geográfica de áreas de riesgo11

Fig. 6. Planta parásita, *Arceuthobium pendens* en *Pinus cembroides*.....12

Fig. 7. Zonas de riesgo de presencia de plantas parásitas.....12

Fig. 8. Superficie afectada y atendida por plantas parásitas de 2014-202413

Fig. 9. Ataque de descortezador en Reserva de la SEDENA, Perote, Ver.....13

Fig. 10. Daños causados por *Scolytus mundus* en el Ejido Tenextepec, Perote, Ver 14

Fig. 11. Brote de descortezador en el ejido Rancho Nuevo14

Fig. 12 Áreas de riesgo por presencia de insectos descortezadores 15

Fig. 13. Ubicación de zonas de riesgo para insectos defoliadores 16

Fig. 14. Superficie afectada por defoliador de 2014 - 2024..... 16

Fig. 15. Adulto de *Eusattodera rugosa*17

Fig. 16. Plantación de *Pinus patula* afectada por mosca sierra en Huayacocotla 17

Fig. 17. Afectación de *Pinus spp.* por la presencia de *Ocoaxo assimilis* 18

Fig. 18. Insecto adulto de *Ocoaxo*..... 18

Fig. 19. Afectación por *Neodiprion circa omosus* en plantación de *Pinus patula* en Xico, Ver. 18

Fig. 20. Daños causados por la cochinilla rosada (*Maconellicoccus hirsutus*) en la Región de los Tuxtlas..... 20

Fig. 21. Árbol *Pinus hartwegii* afectado por *Fusarium circinatum* en La Perla. .. 20

Fig. 22. Sobrevuelo en la UMAFOR 3004 Pico De Orizaba – Sierra De Zongolica.22

Fig. 23. Sobrevuelo en la UMAFOR 3013 Sierra de Huayacocotla 23

Fig. 24. Superficie atendida a través de Brigadas de Saneamiento Forestal por agente causal de daño. 26

Fig. 25. Identificación de daño causado por *Fusarium sp* en *Hevea brasiliensis*, Fuente Laboratorio LSF-VE-2024 27

Fig. 26. Curso Taller "Manejo y control integrado de plantas parásitas en bosque de alta montaña"27

Fig. 27. Áreas de atención prioritarias en el estado de Veracruz 2025. 30

Fig. 28. Áreas de atención prioritarias de sanidad forestal dentro y fuera de las ANP´s en el Estado 31

Fig. 29. Estructura organizacional simple cuando el incidente es pequeño y se puede tratar con poco personal. 34

Fig. 30. Estructura organizacional ampliada cuando el incidente se incrementa en magnitud y complejidad y crece el personal de apoyo. 35

Fig. 31. Localización de áreas de monitoreo permanente en en el Estado de Veracruz. 37

Fig. 32. Flujoograma para el trámite de aviso de la posible presencia de plaga, ante CONAFOR 38

Fig. 33. Metas 2025, en Materia de Sanidad Forestal en Veracruz..... 40

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Superficie monitoreada en el estado de Veracruz en 10 años.....21

Tabla 2. Notificaciones emitidas y superficie total atendida en 2024.23

Tabla 3. Apoyos otorgados en el concepto PF1 Tratamientos Fitosanitario en 2024 24

Tabla 4. Superficie tratada a través del concepto PF2. Brigadas de Saneamiento Forestal25

Tabla 5. Estimación de superficie de Atención Prioritaria para 2025.....28

Tabla 6. Municipios de Atención Prioritaria en Sanidad Forestal 2025..... 30

Tabla 7. Calendario de Sesiones Ordinarias del Comité Técnico Estatal de Sanidad Forestal en Veracruz para el periodo 2025 36

Tabla 8. Ubicación de UMAFOR con actividad de monitoreo permanente.....36

Tabla 9. Cronograma de actividades a realizar en el periodo de 2025..... 44

1. INTRODUCCIÓN

En México, se presentan dos grandes regiones biogeográficas del mundo: la templada y la tropical; la confluencia de estas dos regiones, moduladas por la orografía accidentada del país, genera una gran diversidad de condiciones ambientales y permite el desarrollo de ecosistemas muy variados, con el consecuente incremento en la diversidad biológica.

También, se reconoce que México presenta una gran degradación ambiental, ya que existen factores antropogénicos como los cambios de uso de suelo, el sobrepastoreo, el avance de la mancha urbana y los incendios forestales, que aunado a las plagas y enfermedades, afectan la salud forestal de los ambientes naturales. Cibrián Tovar, David. 2007.

La gran riqueza de ecosistemas que tiene el Estado de Veracruz, no le exime de la presencia de plagas y enfermedades, al contrario, las diferentes formas de vida que coexisten en estos medios naturales en algún momento pueden ser un riesgo, ya que al salirse del equilibrio ecológico, cualquier organismo puede detonar como plaga, debido alguna alteración en su entorno.

El riesgo por la presencia de plagas, tanto nativas como introducidas, es cada vez más palpable, representando una de las mayores amenazas para los bosques naturales o inducidos. Considerándose como la causa de la aparición de plagas y enfermedades en los ecosistemas forestales de la Entidad, múltiples factores, los cuales se clasifican en naturales y antropogénicos.

Debido a los factores tanto naturales como antropogénicos, las plagas se pueden convertir en dañinas y dependiendo su nivel, esto podría originar una Contingencia Fitosanitaria para los recursos forestales, llegando afectar de manera directa el hábitat de la vida silvestre.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo General

- Generar un instrumento que permita conocer el estado actual de la salud forestal del territorio veracruzano, las acciones que se vienen realizando en la materia y esto sirva como punto de partida en la aplicación de las medidas de prevención, diagnóstico, combate y control de las plagas forestales en el Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave.

2.2. Objetivos Específicos

- Informar los avances en materia de sanidad Forestal en el Estado de Veracruz.
- Visualizar los procesos de las actividades de prevención monitoreo, diagnóstico, combate y control en las regiones definidas como de riesgo.
- Coadyuvar al sistema de monitoreo permanente de evaluación y alerta temprana de la condición fitosanitaria de los terrenos forestales.
- Divulgar el programa de sanidad forestal en las diferentes regiones forestales de la entidad.
- Instrumentar y hacer uso de mapas de alerta temprana de manera espacial, la ubicación de riesgos fitosanitarios de los principales agentes en el Estado.

3. DIAGNÓSTICO

México cuenta con una superficie continental de 1,964,375.00 km² de las cuales alrededor del 70% pertenecen a vegetación de tipo forestal (138 millones de hectáreas), en las que se encuentran 30,000 especies vegetales distribuidas en ecosistemas de matorrales xerófilos, bosques, selvas, pastizales y vegetaciones acuáticas, entre otros. La superficie ocupada por ecosistemas forestales presenta cambios en su distribución y cobertura original debido a factores de orden social, económico y político.

3.1. Superficie Forestal del Estado y Tipos del Ecosistema

De acuerdo al Inventario Estatal Forestal y de Suelos 2013; el estado de Veracruz de Ignacio de la Llave, cuenta con una superficie de 7.1 millones de hectáreas, equivalentes a 3.7% del territorio nacional; de las cuales poco más de 2 millones son de superficie forestal (29% de la superficie total estatal). El ecosistema forestal con mayor cobertura en el estado de Veracruz es el de selvas altas y medianas cubriendo 1,299,961.14 hectáreas con un 62.17 % de la superficie forestal estatal; siguiéndole en orden decreciente las selvas bajas, el bosque mesófilo, otras áreas forestales, las coníferas, coníferas-latifoliadas, las latifoliadas, el manglar, otras asociaciones, las zonas áridas y las zonas semiáridas.

En Veracruz de Ignacio de la Llave se cuenta con una amplia diversidad florística, distinguiéndose 19 eco-regiones (Figura 1), las cuales son:

- Sierra con bosques de encinos, coníferas y mixtos.
- Sierra con bosque mesófilo de montaña de la Sierra Madre Oriental.
- Lomeríos y sierras con bosques de coníferas, encinos y mixtos.
- Sierras con praderas de alta montaña y sin vegetación aparente.
- Sierra con bosque mesófilo de montaña del Sistema Neo volcánico Transversal.
- Sierra con bosque de coníferas, encinos y mixtos de Guerrero y Oaxaca.
- Bosque mesófilo de montaña del norte de Oaxaca.
- Humedales de Pánuco.
- Planicie costera con selva baja espinosa.
- Planicies interiores y pie de montes con pastizal, matorral xerófilo y selvas bajas de la porción oriental del Sistema Neo volcánico Transversal.
- Lomeríos y planicies con selva baja caducifolia (de la Sierra de Cucharas).
- Lomeríos y Planicies con selva baja caducifolia (del sureste de Xalapa).
- Humedales del sur del Golfo de México.
- Selva alta perennifolia de la Planicie Costera del Golfo.
- Humedales del Norte de Veracruz.
- Lomeríos del norte de Veracruz con selva mediana perennifolia.

- Lomeríos del norte de Veracruz con selva mediana y alta perennifolia.
- Selva alta perennifolia de la vertiente del Golfo de la Sierra Madre del Sur.
- Sierra de Los Tuxtlas con selva alta perennifolia.

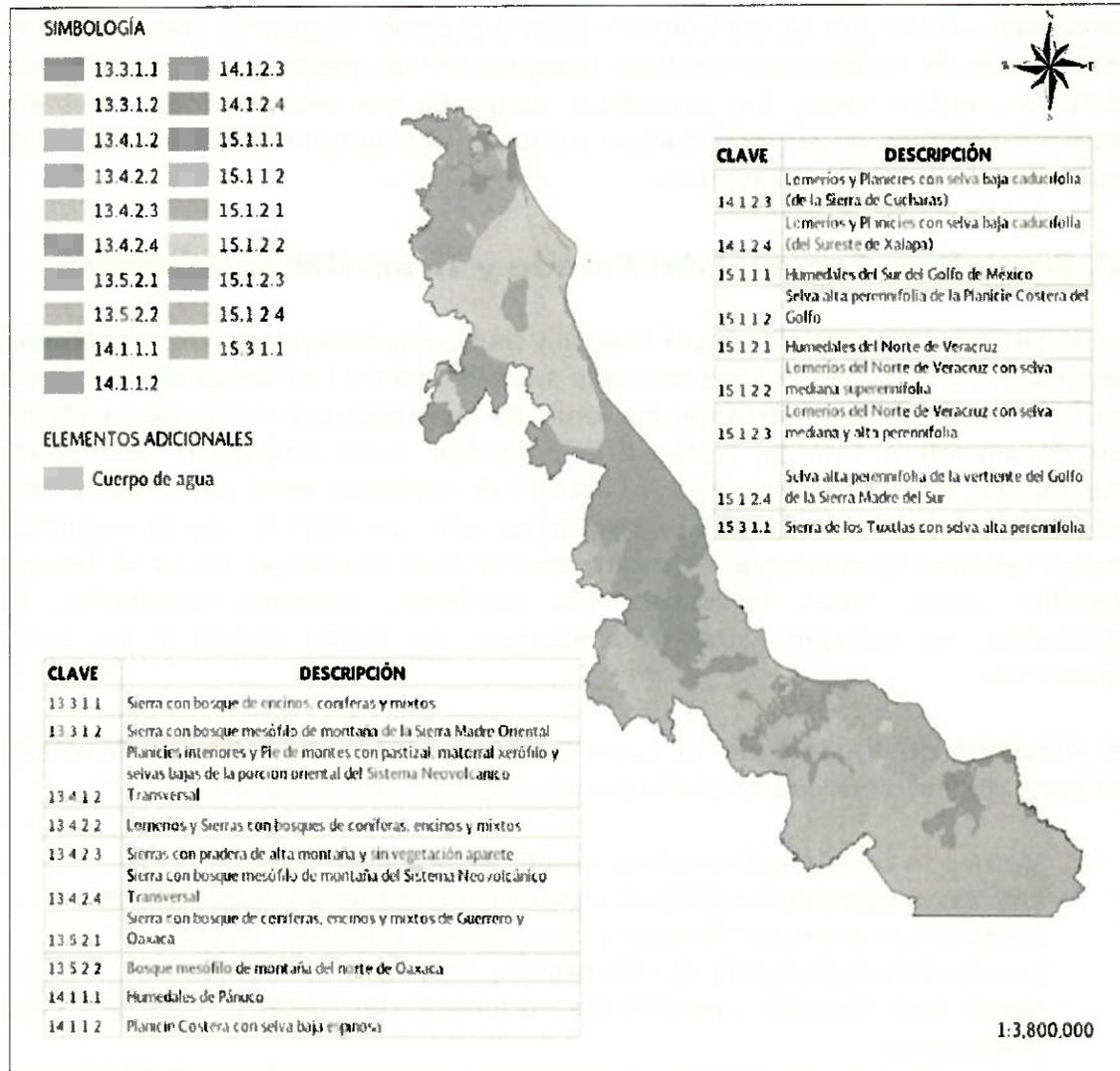


Fig. 1 Eco-regiones del estado de Veracruz de Ignacio de la Llave.

En el Estado, derivado de su ubicación geográfica, convergen diferentes condiciones fisiográficas, biológicas, edáficas y climáticas que han dado origen a la formación de diversas condiciones ecológicas. Como resultado de esta diversidad, también se presenta una gran riqueza tanto florística como de comunidades vegetales, estando representadas en la entidad las once formaciones forestales consideradas a nivel nacional (Figura 2).

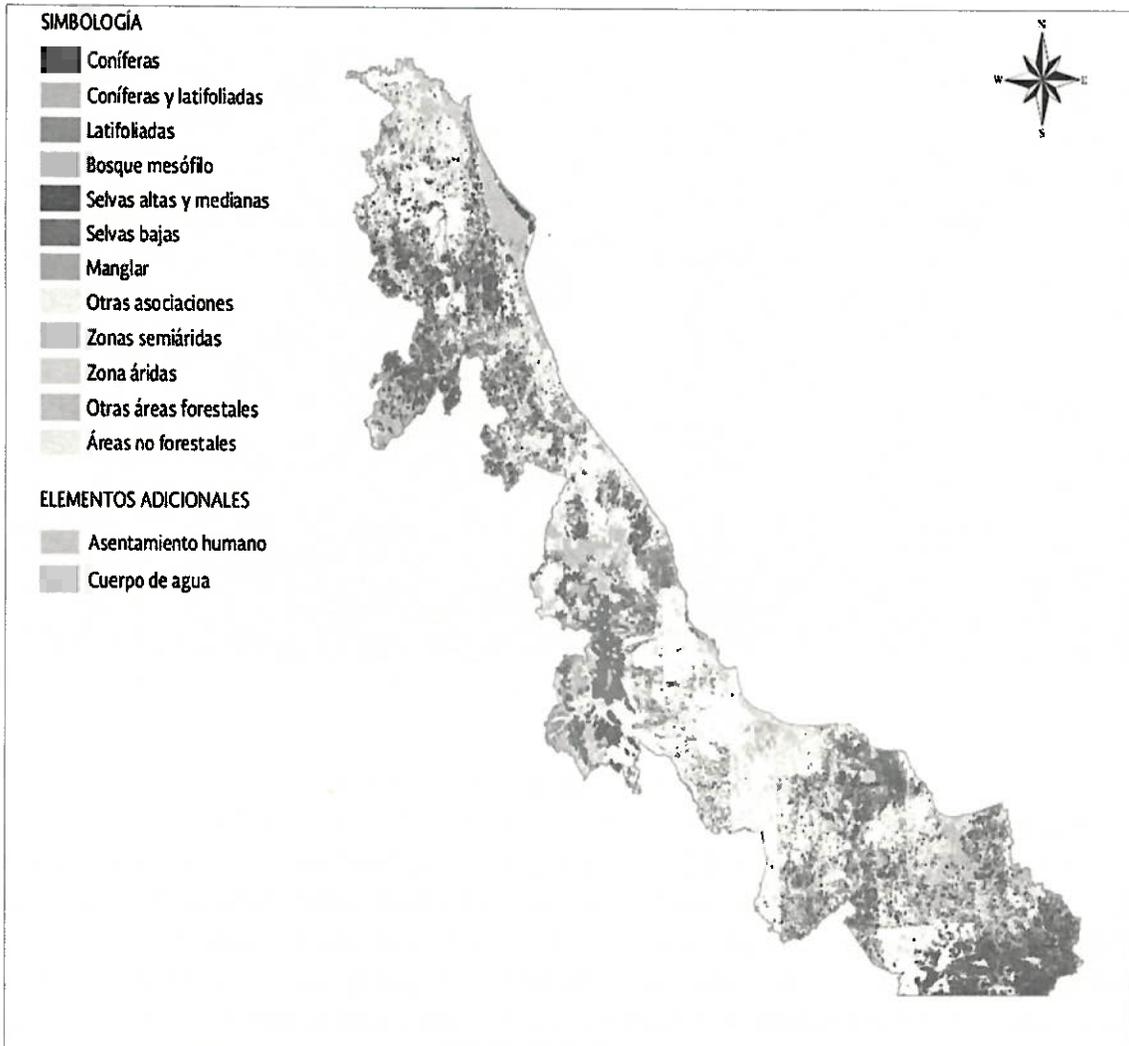


Fig. 2. Formaciones forestales ubicadas en el estado de Veracruz de Ignacio de la Llave.

La diversidad eco-sistémica, se refleja en 29 diferentes tipos de vegetación, de los cuales tres corresponden a coníferas, dos a coníferas y latifoliadas, dos a latifoliadas, una a bosque mesófilo, cuatro a selvas altas y medianas, dos a selvas bajas, una a manglar, cuatro a otras asociaciones, dos a zonas semiáridas, dos a zonas áridas y seis a otras áreas forestales.

3.2. Datos históricos 2014-2024

En el periodo de 2014 a 2024, a través de los Programas de apoyos en materia de sanidad de la CONAFOR, se trataron 5,406.15 hectáreas con un monto asignado aproximado de \$6,413,264.79 (Figura 3) y a través de Brigadas de Sanidad Forestal de 2016 a 2024 se trataron 7,160.08 hectáreas.

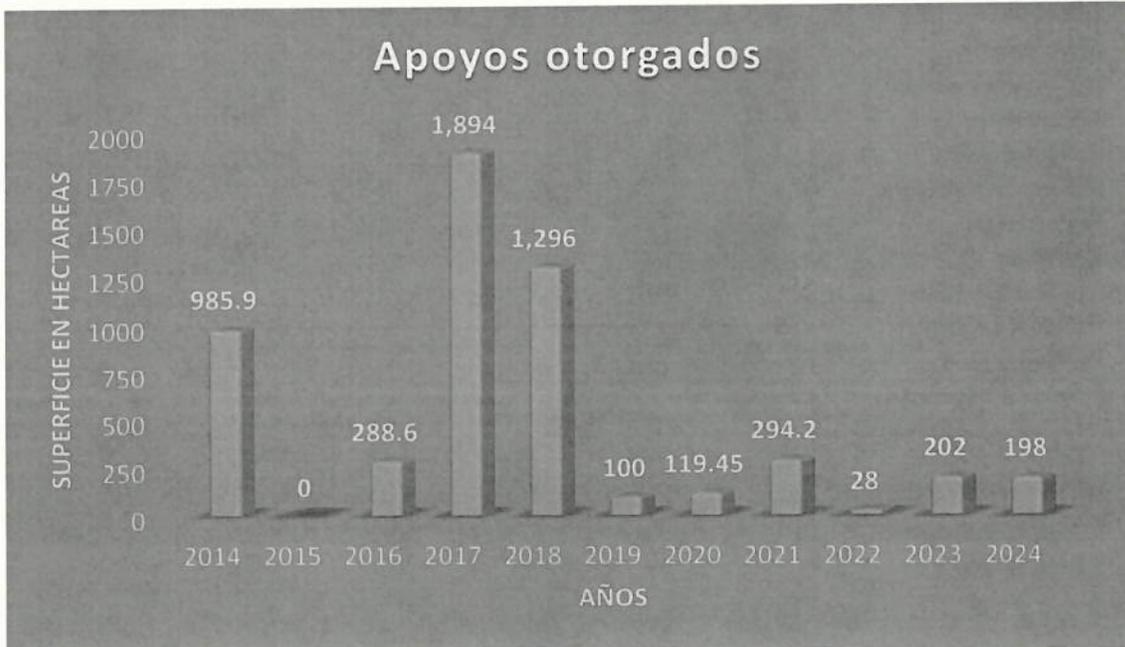


Fig. 3. Superficie Forestal Saneada en un periodo de 11 años en el Estado de Veracruz.

Por otra parte, se atienden áreas afectadas por plagas que son notificadas y saneadas por los dueños o poseedores de terrenos forestales, las cuales no reciben subsidio debido a que tienen programa de manejo o no solicitan apoyo. Ejemplo, en 2024, se notificaron 16 promoventes que realizaron los tratamientos fitosanitarios por su propia cuenta, 8 (ocho) de éstos atendieron 263.70 hectáreas para el control de descortezador, 1 (uno) para combatir plantas parásitas en 60.7 hectáreas y 7 (siete) para el control de enfermedades en 24.43 hectáreas. Por lo tanto, la suma de la superficie antes mencionada (348.83 Ha), no está referida en la figura 3.

En el periodo de 2014 a 2024, la superficie forestal saneada por agente causal principalmente en ecosistema templado-frío, nos permite observar que los principales agentes causales de daño han sido las plantas parásitas, con 5,980.02 hectáreas, seguido de insectos defoliadores con 3,985.82 hectáreas y enfermedades con 2,082.20 hectáreas, afectadas (Figura 4).

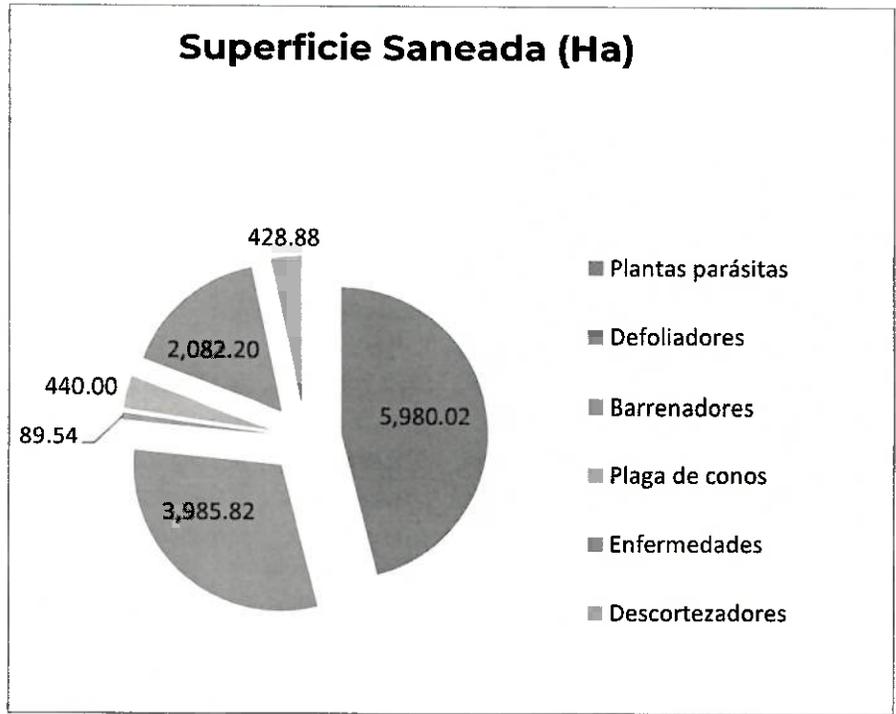


Fig. 4. Superficie Forestal Saneada por Agente Causal en el periodo de 2014-2024

3.2.1. Descripción de los principales agentes de daños

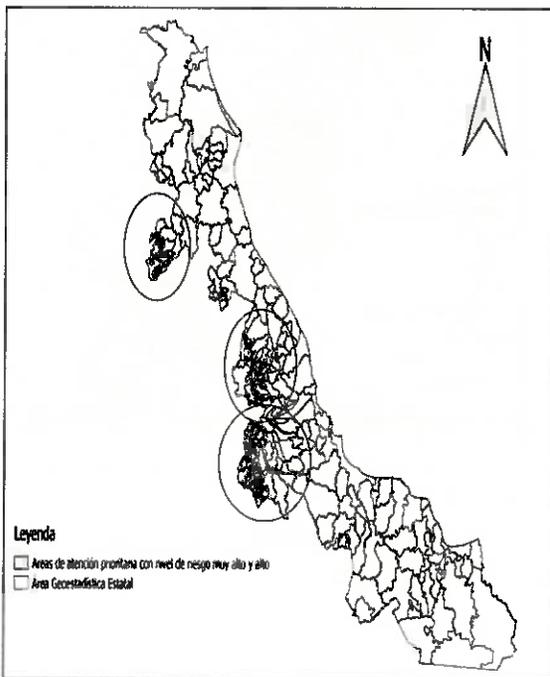


Fig. 5. Ubicación geográfica de áreas de riesgo

Con la ubicación espacial a través de las UMAFOR´s y provincias fisiográficas (Clasificación de regiones que considera los tipos de suelos, la variedad de climas, correlación de las comunidades vegetales, etc.), así como el uso de mapas de riesgo emitidos por la Gerencia de Sanidad de la CONAFOR, ha sido posible identificar las regiones con mayor riesgo fitosanitario en el Estado (Figura 5).

En estas regiones destacan principales agentes causales que dañan la cobertura forestal de nuestros bosques, selvas, humedales, etc. Estos agentes causales son los siguientes:

3.2.1.1 Plantas parásitas



Fig. 6. Planta parásita, *Arceuthobium pendens* en *Pinus cembroides*

Los muérdagos, son el segundo agente causal de daño en los ecosistemas forestales. Se estima que existen 18 millones de hectáreas con presencia de estos parásitos en México (Vázquez Collazo, 2006).

Las plantas parásitas, son aquellas que poseen estructuras especializadas para obtener de su hospedero el soporte y nutrientes necesarios para su desarrollo, induciendo en sus hospederos la reducción de

crecimiento, debilitamiento y provocando infestaciones severas de muerte de sus hospederos.

Los muérdagos con mayor índice de presencia en el Estado y por tanto más combatidas son: *Arceuthobium vaginatum*, *A. globosum*, *A. pendens*, *Struthanthus sp.* *Psittacanthus sp.* y *Phoradendron spp* (Figura 6). En el estado de Veracruz de Ignacio de la Llave, las plantas parásitas las encontramos coexistiendo en todos los escenarios existentes, desde zonas urbanas hasta bosque bajo manejo forestal (Figura 7).

Asimismo existe otro grupo de plantas, que si bien no son consideradas como parásitas provocan algún efecto negativo hacia la planta hospedero, provocando asfixia de ramas hasta ocasionarles la muerte cuando tienen incidencias altas; estas son conocidas como plantas epífitas, de las cuales se reconoce las especies *Tillandsia recurvata* y *T. usneoides*.

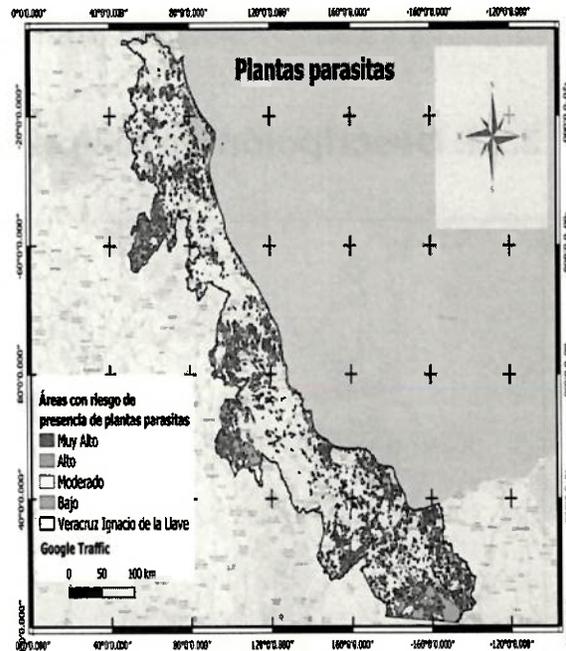


Fig. 7. Zonas de riesgo de presencia de plantas parásitas.

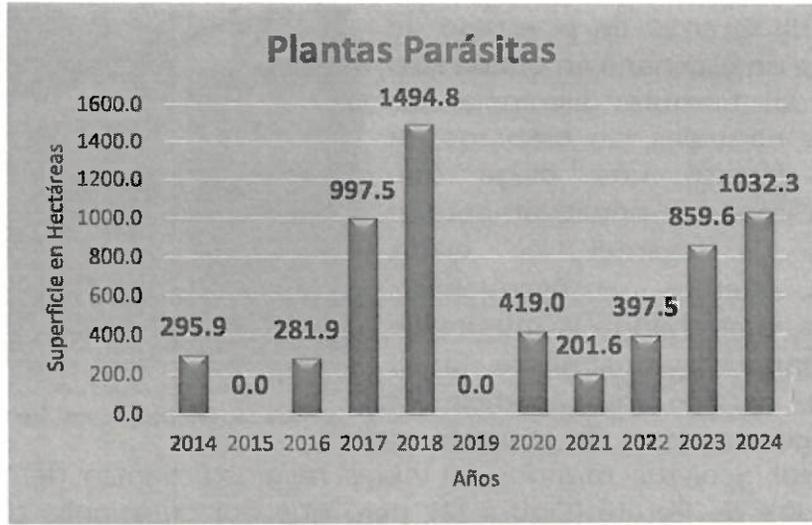


Fig. 8. Superficie afectada y atendida por plantas parásitas de 2014-2024

Las plantas parásitas y epífitas en el Estado, afectan a bosques de coníferas y coníferas-latifoliadas principalmente, las cuales se ubican en las UMAFOR Valle y Cofre de Perote y Pico de Orizaba. En los últimos 11 años se atendió una superficie afectada de 5,980.02 hectáreas (Figura 8).

3.2.1.2 Insectos Descortezadores

Los descortezadores que se agrupan en el género *Dendroctonus*, son considerados el agente causal de daño más importante de las coníferas de México, pueden afectar desde un pequeño grupo de árboles hasta cientos o miles de hectáreas.



Fig.9. Ataque de descortezador en Reserva de la SEDENA. Perote. Ver.

Para el estado de Veracruz, los descortezadores no han sido un grave problema hasta el momento, sin embargo, en los últimos años se ha incrementado la atención a éste agente causal de daño; en 2024, se notificaron a once promoventes, los cuales sumaron una superficie de 349.59 hectáreas y un volumen saneado de 2,640.0679 m³ rta. En 2024, se notificaron a nueve personas por descortezador quienes realizaron las actividades de saneamiento sin apoyo; en una superficie de 263.70 hectáreas y un volumen de 1,670.7874 M³ RTA (Figura 9).

El bosque de Oyamel en el estado de Veracruz fue un escenario en donde sólo la acción del hombre disminuía sus poblaciones naturales, sin embargo en 2020, se detectó una plaga que comenzó a impactar negativamente el ecosistema de oyamel los ejidos Tenex-tepec, Perote y Ayahualulco, Ayahualulco, ocasionando la muerte de sus hospedantes gradualmente. En el año 2021, se notificó una superficie total de 82.1 hectáreas para la atención del descortezador *Scolytus mundus* en *Abies religiosa*, dentro del ANP-Parque Nacional Cofre de Perote (Figura 10), pero que por cuestiones tipo social las acciones de saneamiento fueron interrumpidas, sin que a la fecha se hayan podido retomar en dichos ejidos.



Fig. 10. Daños causados por *Scolytus mundus* en el Eido Tenex-tepec. Perote. Ver.

La plaga siguió su curso y actualmente también está presente en los ejidos Racho Nuevo y El Conejo. Derivado de los recorridos de monitoreo terrestre, revisión de la condición fitosanitaria de la masa forestal, en coordinación con la CONANP, se tomaron muestras del agente causal de daño para su determinación taxonómica en el Laboratorio de Sanidad Forestal de la CONAFOR. El resultado fue que se identificaron 2 géneros más que en 2021, *Pseudohylesinus magnus*, *Pityophthorus pp.* Por lo tanto, podemos decir que existe una asociación entre insectos plaga, que se han sumado al ataque a los cuales les han favorecido factores abióticos como lo es el estrés hídrico y alteración en las temperaturas normales de este ecosistema.



Fig. 11. Brote de descortezador en el Ejido Rancho Nuevo con exposición Oeste.

En el ejido Rancho Nuevo se puede notar claramente como los árboles presente en exposición Oeste han sido los primeros en ser afectados, en esta exposición el brote involucra a muchos árboles a diferencia de otros puntos del bosque (Figura 11).

De acuerdo a los mapas emitidos por la Gerencia de Sanidad sobre el riesgo de presencia de descortezador para el Estado en enero de 2025, permiten identificar 3 regiones con riesgo moderado, en el Norte la UMAFOR Sierra de Huayacocotla, en el Centro la UMAFOR Valle y Cofre de Perote y al sur la UMAFOR Pico de Orizaba-Sierra de Zongolica (Figura 12).

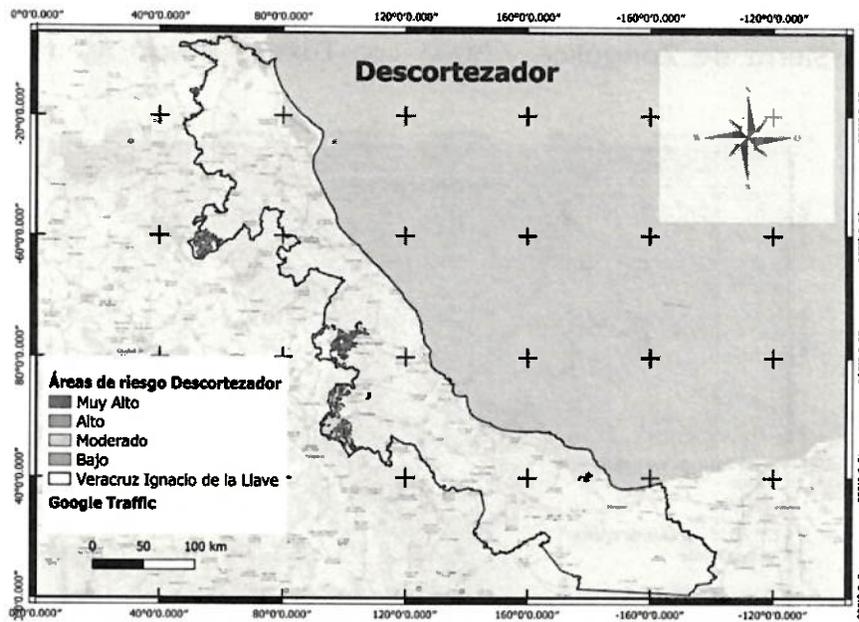


Fig. 12. Áreas de riesgo por presencia de insectos descortezadores

Es preciso resaltar que de finales del año pasado a la fecha se ha presentado un aumento en el número de avisos por la presencia de descortezador y por lo tanto una mayor superficie notificada. La superficie notificada y atendida en 2023, fue de 78.6 hectáreas y en 2024, fue de 349.59 hectáreas.

Lo anterior, al empatarlo con las alteraciones medio ambientales que se han venido presentando, podemos asegurar que los factores abióticos (temperaturas, precipitación, prolongación de la época de estiaje) están influyendo, por un lado estresando los hospedantes y por el otro incrementando las poblaciones de estos insectos.

3.2.1.3 Insectos Defoliadores

Son insectos que se alimentan de las hojas de los árboles y provocan la pérdida parcial o total de su follaje, debilitándolos y en ocasiones pueden llegar a matar los árboles afectados. Los defoliadores de mayor relevancia a nivel Nacional pertenecen al orden Lepidóptera e Himenóptera.

Afectaciones por la presencia de defoliadores en el Estado ha sido recurrente, aunque en superficie no ha sido significativa la afectación de dicho agente causal, como en otros Estados de la República.

De acuerdo a los mapas emitidos por la Gerencia de Sanidad sobre el riesgo de presencia de defoliadores para el Estado en 2024, permiten identificar en las

UMAFOR ´s 3013 Sierra de Huayacocotla, 3012 Valle y Cofre de Perote, 3004 Pico de Orizaba-Sierra de Zongolica y 3003 Los Tuxtlas riesgo moderado y bajo (Figura 13).

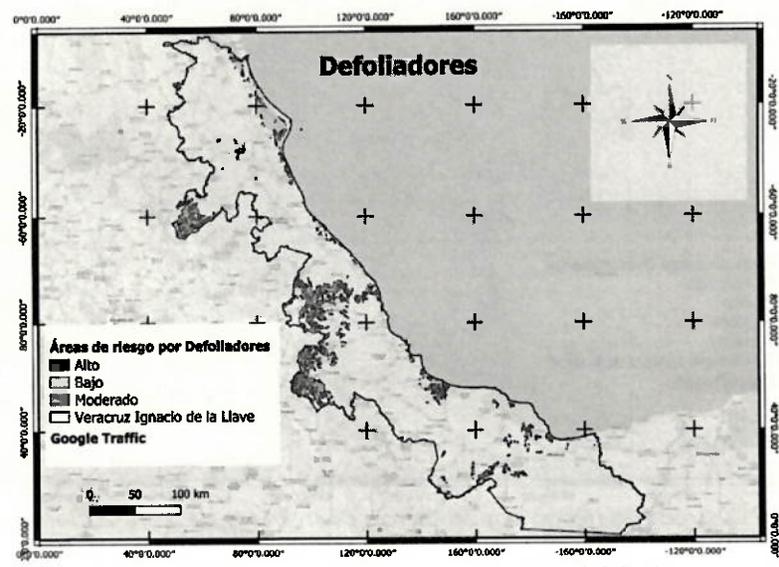


Fig. 13. Ubicación de zonas de riesgo para insectos defoliadores

La superficie notificada y tratada para el control de insectos defoliadores de 2014 a 2024, fue de 3,985.98 hectáreas, principalmente para las UMAFOR 3012 Valle y Cofre de Perote y Pico de Orizaba-Sierra de Zongolica. En 2024 se atendieron 173 hectáreas en el municipio de Tatahuicapan de Juárez y Mecayapan (Figura 14).

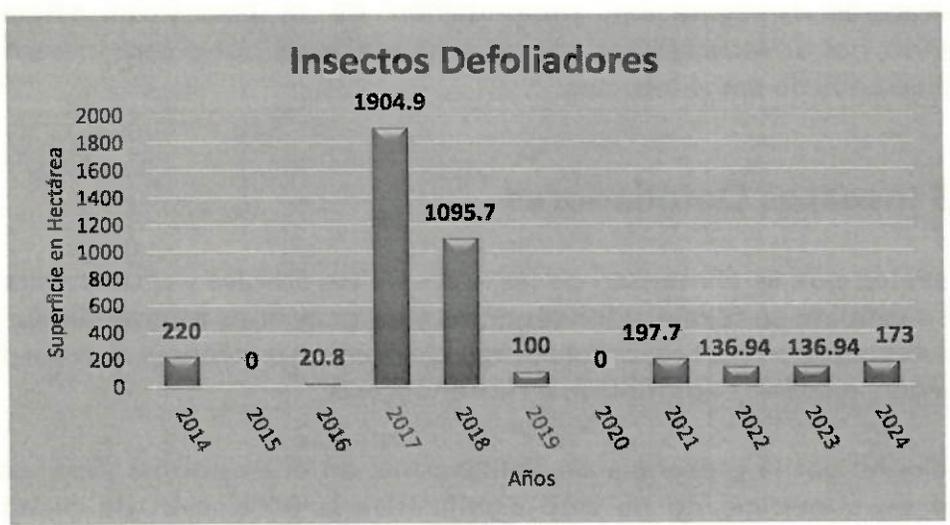


Fig. 14. Superficie afectada por defoliador de 2014 - 2024

Las principales especies identificadas en el Estado son: *Neodiprion bicolor*, *Neodiprion circa omosus* y *Zadiprion circa rohweri* (moscas sierras). Se reconocen otros de defoliadores como la *Atta spp.*, *Malacosoma sp.* y *Eusattodera rugosa*, éste último no había sido catalogado como plaga hasta el 2017, que se encontró afectando una reforestación de *Pinus pseudostrobus* de 3 a 4 años de edad en el Ejido Villa Aldama, municipio de Villa Aldama, (Figura 15).



Fig. 15. Adulto de *Eusattodera rugosa*

La especie *Eusattodera rugosa* se ha considerado como un defoliador, sin embargo, debido a su tamaño no ingiere grandes cantidades de material foliar, sólo consume parte de la acícula y esto provoca que la hoja muera paulatinamente y caiga posteriormente de manera prematura. Este insecto sólo devora la parte superior de la hoja, dejando acanalada la acícula.

Entre los años 2015 y 2017, en la Sierra de Huayacocotla se presentaron daños en tanto en plantaciones como en bosque natural de *Pinus patula* a causa del defoliador identificando como *Neodiprion bicolor*, no obstante, omitieron dar aviso y por tanto no fueron notificadas; fue a finales de 2017, que el promotor local solicitó apoyo para revisar algunos predios afectados, en los recorridos realizados, se encontraron varios predios en donde el arbolado ya había muerto a causa del defoliador, algunos silvicultores manifestaron haber realizado actividades de control, como parte de sus actividades silvícolas, pero muchos perdieron sus plantaciones (Figura 16).

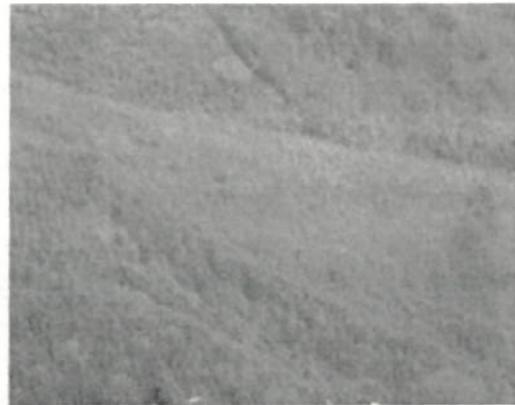


Fig. 16. Plantación de *Pinus patula* afectada por mosca sierra en Huayacocotla.

Asimismo en la UMAFOR 3012 Valle y Cofre de Perote al menos 100 hectáreas de superficie reforestada con *Pinus patula* fueron afectadas por defoliador y tratadas a través de dueños y poseedores en 2016-2017.

En lo que respecta a la Región Pico de Orizaba-Sierra de Zongolica, en los municipios de Xoxocotla y Soledad Atzompa, se ha observado a *Neodiprion sp.* en niveles endémicos. Sin embargo, entre el año 2016 y 2018, se detectó el insecto chupador de savia, (*Ocoaxo assimilis*) como el agente causal del

amarillamiento y caída de acículas de *Pinus pseudostrobus* y *P. patula* principalmente (Imagen 17 y 18). En seguimiento a esta problemática fitosanitaria se atendieron 2,575.8 hectáreas mediante apoyos de CONAFOR.

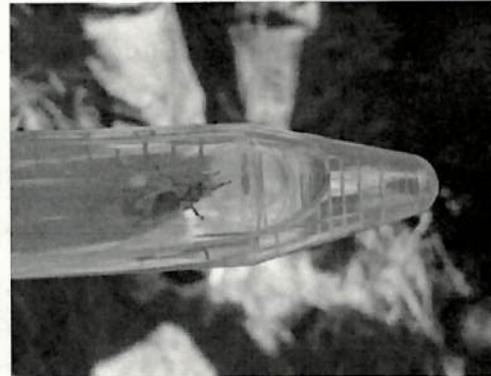


Imagen 17. Afectación de *Pinus* por presencia *Ocoaxo assimilis*

Imagen 18. Insecto adulto *Ocoaxo*

Este agente causal de daño fue atendido en los municipios de Xoxocotla, Soledad Atzompa, Atlahuilco, Mendoza, Acultzingo y Tequila, afectó el bosque natural y reforestaciones de *Pinus patula*, *Pinus pseudostrobus* y muy poco *Pinus teocote*.

El género *Neodiprion* se ha detectado en diferentes puntos de la Entidad, donde hay presencia de coníferas; desde el Sur en la Sierra de Zongolica hasta el Norte en la Sierra de Huayacocotla, sin embargo, en donde se atendieron mayor número de avisos por afectación de defoliador ha sido en la Región del Valle y Cofre de Perote en plantaciones de *Pinus patula*, donde se identificó la especie *Neodiprion circa omosus* (Figura 19).

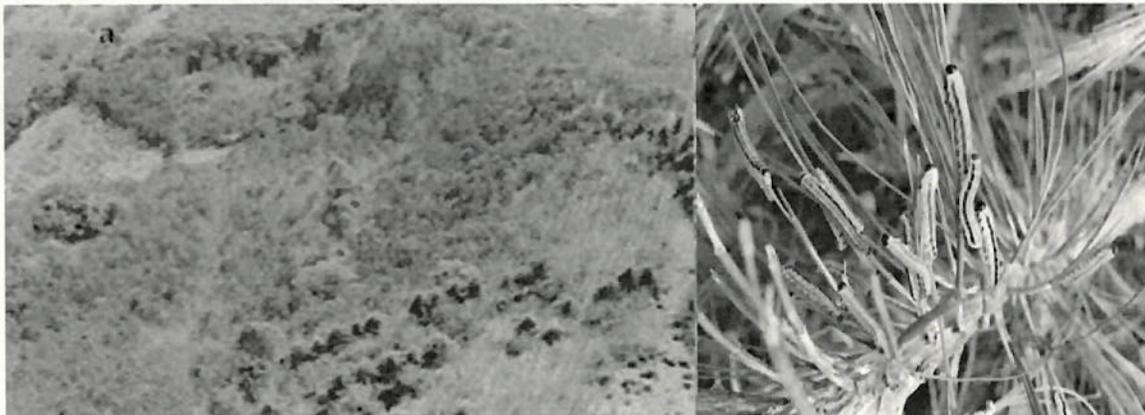


Fig. 19. Afectación de plantación de *Pinus patula* por *Neodiprion circa omosus* en el municipio de Xico, Ver.

El género *Zadiprion*, se tiene registro que fue combatido y controlado aproximadamente hace 21 años en el municipio de Atzalan, donde afectó a

Pinus chiapensis. En 2017, volvió a ser reportado en la misma zona teniendo como hospedero a la misma especie de pino.

Este brote del defoliador *Zadiprion sp.*, coincidió con otros en diferentes puntos del país y derivado de ello, el fondo CONAFOR-CONACYT aprobó el proyecto "Estado del arte sobre taxonomía, fenología, y distribución geográfica de moscas sierra de coníferas (*Zadiprion spp.*, *Neodiprion spp.* y *Monoctenus spp.*) que habitan los bosques de México, así como la detección e identificación de Virus de Poliedrosis Nuclear con potencial para el control biológico específico", lo que permitió un seguimiento puntual por parte del responsable del proyecto, quien en 2019, expuso ante el Comité Técnico Estatal de Sanidad Forestal en Veracruz, que en el Municipio de Arroyo Colorado en el mes de abril, ya no se observó ningún estado de desarrollo y los árboles no mostraban daños a causa de dicho agente.

En 2021, se recibió un nuevo aviso de plaga en las mismas localidades del municipio de Atzalan, al realizar las actividades de campo se pudo constatar que la superficie afectada incluía a 25 predios, por lo tanto fueron notificados 25 pequeños propietarios, que sumaron un total de 60.76 hectáreas a sanear, los cuales se atendieron con apoyo de la CONAFOR.

A finales del ejercicio fiscal 2020, se detectó la presencia de Cochinilla Rosada del Hibisco (*Maconellicoccus hirsutus*) Green, en la zona costera del Golfo de México afectando vegetación silvestre de Majahua (*Hibiscus pernambucensis*) (Figura 20); principalmente en los municipios de Tatahuicapan de Juárez y Mecayapan, Veracruz. Situación que ha permitido la vinculación institucional de la CONAFOR, la CONANP, el SENASICA y el Comité Estatal de Sanidad Vegetal de Veracruz.

Desde 2021 al 2024, se ha venido dando atención a los brotes de la cochinilla rosada en dicha región, de manera coordinada CONAFOR-CONANP con la integración de una brigada cada institución y CESAVE que en su momento impartió una capacitación para identificar el agente causal, evaluación de daños y aplicación de control cultural, químico y biológico.

El SENASICA a través de CESAVE en 2021 autorizó 12 envíos sumando un total de 2,160,000 parasitoides (*Anagyrus kamali*) y 10,000 depredadores (*Cryptolaemus montuozeri*). En 2022, solo se recibieron 6 envíos que sumaron un total de 270,000 parasitoides y 9,000 depredadores. En 2023, sólo se recibieron 4 envíos que sumaron un total de 360,000 parasitoides y 19,000 depredadores. Considerando que el control biológico es la mejor opción, podemos ver que los datos antes mencionados sobre las cantidades de organismos recibidos y liberados no han sido homogéneos, ni en la dosis necesaria, lo cual se traduce en que no se ha logrado el control esperado.



Fig. 20. Daños causados por la cochinilla rosada (*Maconellicoccus hirsutus*) en la Región de los Tuxtlas.

3.2.1.4. Enfermedades

Las enfermedades provocadas por agentes bióticos, alteran las funciones fisiológicas de las plantas, afectando su normal funcionamiento, reduciendo generalmente los rendimientos y en casos extremos provocándoles la muerte. Los agentes bióticos (vivos) causales de enfermedades son conocidos como patógenos (ejemplo bacterias, hongos, virus, nematodos y fitoplasmas).

Las principales especies patógenos que se han atendido en el Estado son: *Cronartium conigenum*, *C. quercum*, *Fusarium circinatum*, *Fusarium* y *Sphaeropsis sapinea*, en los últimos 11 años se reportó una superficie afectada de 2082.20 hectáreas, atendidos mediante subsidio por tratamientos o a través de las Brigadas de Saneamiento Forestal, sin incluir la superficie atendida por dueños o poseedores que en 2024, sumó una superficie de 24.43 hectáreas. Estos resultados únicamente son los notificados, sin embargo la superficie real afectada puede ser superior ya que a veces los dueños no dan aviso de la presencia de plagas.

Cabe señalar que la presencia de *Cronartium spp.* en los últimos años no ha sido relevante, no así para los casos de *Fusarium sp.* asociado



Fig. 21. *Pinus hartwegii* afectado por *Fusarium circinatum* en La Perla.

con *Sphaeropsis sapinea* que en la región de Pico de Orizaba ha estado afectando al *Pinus hartwegii* (Figura 21) y *Fusarium circinatum* que afecta a *Pinus patula* en la región de Huayacocotla.

La superficie notificada para dicho agente causal en los últimos dos años ha tenido un incremento importante, favoreciendo la coordinación con la CONANP, para llevar a cabo acciones de tratamientos dentro de las Áreas Naturales Protegidas.

3.3. Resultados y cumplimientos de las metas del Programa Anual de Trabajo 2024

3.3.1. Monitoreo terrestre

Como parte del Programa Anual de Trabajo de esta Promotoría de Desarrollo Forestal, para el cumplimiento del Objetivo **Proteger los ecosistemas forestales de factores que deterioran la cobertura vegetal** se establece la estrategia Fortalecimiento del Sistema Permanente de Evaluación y Alerta Temprana de la condición fitosanitaria de terrenos forestales, en donde se considera como Línea de acción fortalecer el monitoreo y vigilancia para la detección oportuna de plagas y enfermedades nativas en los ecosistemas forestales.

En este sentido, se definen metas anuales de monitoreo terrestre, acción que se realiza en las áreas forestales a partir de los mapas de alerta temprana que se caracterizan por nivel de riesgo catalogados como alto y muy alto.

Estos monitoreos se han realizado en coordinación con personal de la misma CONAFOR que se encuentran en las Promotorías locales y de otros Programas como Compensación Ambiental, Servicios Ambientales y Plantaciones Forestales.

A continuación se mencionan las superficies monitoreadas (Tabla 1) en los últimos 10 años:

Tabla 1. Superficie monitoreada en el estado de Veracruz en 10 años.

Año	Superficie
2015	8,012
2016	6,800
2017	5,503
2018	15,342
2019	15,548

2020	12,127
2021	12,649
2022	13,501
2023	14,008
2024	12,495

3.3.2. Mapeo aéreo

El 25 de noviembre de 2021, se realizó un sobrevuelo de monitoreo en los municipios de Maltrata, Nogales, Ixhutilancillo, Mariano Escobedo, y La Perla; dando como resultados una superficie monitoreada de 8,405.21 hectáreas, de las cuales no se encontró afectación por alguna plaga o enfermedad (Figura 22). Sin embargo estos resultados se siguen comparando con monitoreo terrestre ya que en esta zona existe el riesgo de la posible dispersión de cancro resinoso.

RESULTADOS DE MAPEO AÉREO EN VERACRUZ 2021

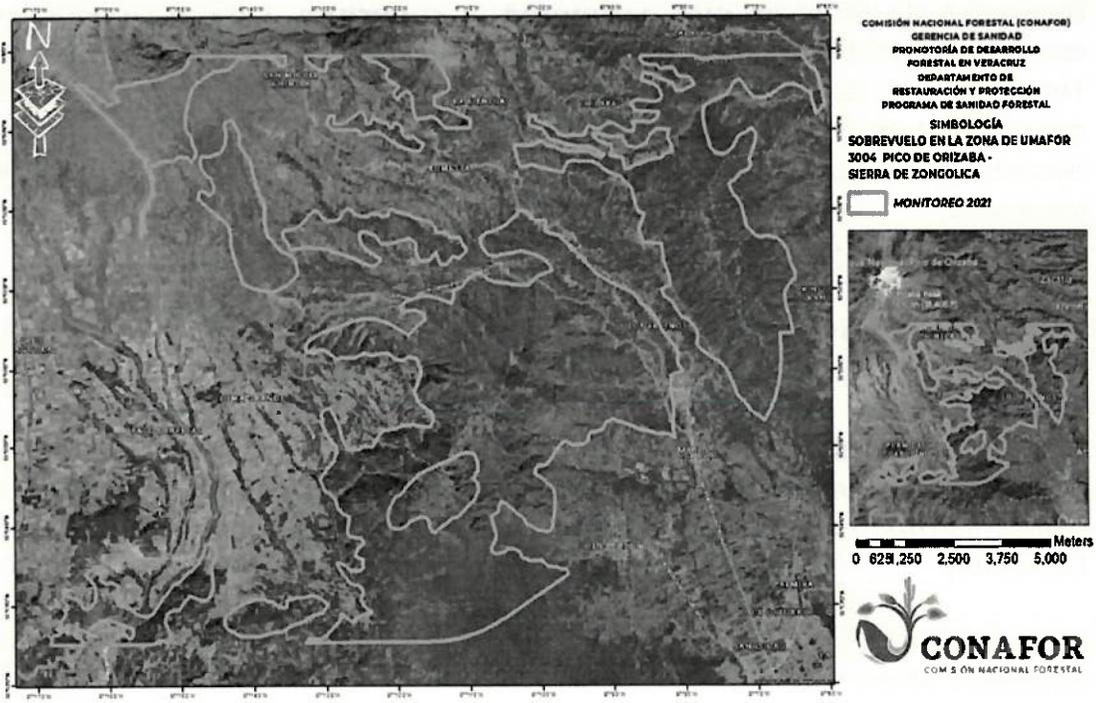


Fig. 22. Sobrevuelo en la UMAFOR 3004 PICO DE ORIZABA – SIERRA DE ZONGOLICA

De la misma manera el 28 de marzo de 2022, se realizó un sobrevuelo en zonas forestales al sur del municipio de Huyacocotla; dando como resultado un monitoreo de 2,917 hectáreas, sin detectección de posibles focos de afectación por plagas (Figura 23).

Resultados de Mapeo Aéreo en Veracruz 2022

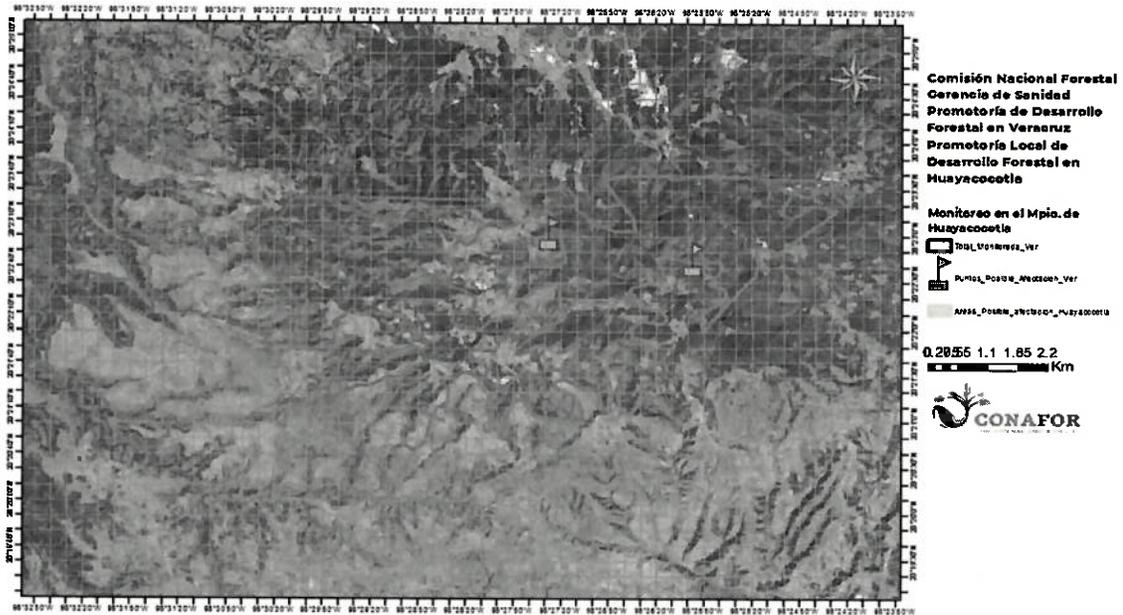


Fig. 23. Sobrevuelo en la UMAFOR 3013 Sierra de Huayacocotla

3.3.3. Reporte de emisión de notificaciones

De acuerdo con el **Artículo 113**: Título V, de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS), en el periodo de 2024, se emitieron 39 notificaciones de saneamiento, sumando una superficie afectada de 1,913.4 hectáreas, de las cuales se encontraron los siguientes agentes causales y hospedantes (Tabla 2):

No.	Promotoría	Municipio	Notificaciones atendidas	Superficie (Ha)	Agentes causales de daño	Hospedantes
1	Huayacocotla	Huayacocotla, Zacualpan, Texcatepec	16	345.86	Plantas parásitas (<i>Phoradendron spp.</i>) y Enfermedad (<i>Fusarium circinatum</i>)	<i>Quercus crassifolia</i> , <i>Quercus spp.</i> y <i>Pinus patula</i>
2	Perote	Perote, Ayahualulco, Altotonga	17	666.866	Plantas parásitas (<i>Arceuthobium vaginatum</i> , <i>A. globosum</i> , <i>A. pendens</i> y <i>Phoradendron spp.</i>), Descortezador (<i>Dendroctonus mexicanus</i>)	<i>Pinus hartwegii</i> , <i>Cupressus lusitanica</i> , <i>P. patula</i> , <i>Pinus cembroides</i> , <i>P. rudis</i> , <i>P. montezumae</i> , <i>P. teocote</i> , <i>P. greggii</i> y <i>P. pseudostrabus</i>
3	Orizaba	La Perla, Calchualco	5	728.32	Plantas parásitas (<i>Arceuthobium globosum</i>) y Enfermedad (<i>Sphaeropsis sapinea</i> y <i>Fusarium sp.</i>)	<i>Pinus hartwegii</i>
4	Catemaco	Mecayapan, Tatahuicapan, Pajapan	1	173	<i>Maconellicoccus hirsutus</i> Green	<i>Hibiscus pernambucensis</i>
			39	1,913.40		

Tabla 2. Notificaciones emitidas y superficie total en 2024.

3.3.4. Tratamientos Fitosanitarios

En el 2024, se recibieron 2 solicitudes de apoyo para la aplicación de tratamientos fitosanitarios a través de Reglas de Operación del Programa de Desarrollo Forestal Sustentable para el Bienestar (Tabla 3):

No.	Folio de Apoyo	Persona Beneficiaria	Municipio	Hospedero	Agente causal	Superficie atendida (Ha)	Monto del Apoyo
1	TFITAP5024300001	Gabino Fuentes Hernández	Perote	<i>Pinus hartwegii</i>	Muérdago enano	100.00	\$150,000.00
2	TFITAP5024300002	Víctor Armando Martínez Bernabé	La Perla	<i>Pinus hartwegii</i>	Cancro resinoso	98.00	\$121,520.00
							\$271,520.00

Tabla 3. Apoyos otorgados en el concepto PFI Tratamientos Fitosanitario en 2024.

Las dos solicitudes fueron aprobadas y se aplicaron en el Parque Nacional Pico de Orizaba y Parque Nacional Cofre de Perote, teniendo como hospedante en los dos casos la especie *Pinus hartwegii*.

Los tratamientos fitosanitarios aplicados para plantas parásitas fueron:

- a) Aplicación de poda a los árboles infestados, consistente en el corte direccional de las ramas con presencia de muérdago para evitar el daño a árboles sanos, sin exceder el 30 % de la copa del árbol,
- b) sellado de heridas resultantes de las podas, con pintura o cualquier otra sustancia para evitar la introducción de algún patógeno,
- c) picado y esparcido del material derivado de la poda o picado y acomodado a curvas en curvas de nivel el material derivado de la poda.

Los tratamientos fitosanitarios aplicados para el cancro resinoso (*Sphaeropsis sapinea* y *Fusarium sp.*) fueron:

- a) Los árboles con baja presencia de afectación (presencia de resina en el fuste, cuya resinación sea transparente y aun no exista presencia de ramas secas. Realizar aspersiones de fúngicas con una mezcla de 200 gr de fungicida a base de Tiabendazol (Tecto 60) más 125 ml de algún adherente en 100 L de agua, en el fuste y ramas y monitorearse constantemente.
- b) En arbolado con mediana presencia de afectación, presencia de resina en fuste y algunas ramas afectadas de coloración rojiza inferiores al 50% del follaje, el tratamiento consistirá en: Fumigar el arbolado en pie (No deberá derribarse el árbol), dirigiendo la aplicación al fuste y ramas, las ramas afectadas deberán podarse lo más cercano al fuste y sellar el corte con pintura vinílica, u otra sustancia que evite la

introducción de patógenos, las ramas podadas deberán asperjarse a punto de goteo con una mezcla de 200 gr de fungicida a base de Tiabendazol (Tecto 60) más 125 ml de algún adherente en 100 L de agua, además de picarse amontonarse y quemarse.

- c) En afectaciones del arbolado donde se observe alta o abundante presencia de resinación en el fuste y ramas infectadas de la copa del árbol (con coloración rojizas) iguales o mayores a un 50 %, el tratamiento consistirá en: Derribar el árbol, trocear el fuste, descortezar y asperjar a punto de goteo con una mezcla de 200 gr de fungicida a base de Tiabendazol (Tecto 60) más 125 ml de algún adherente en 100 L de agua. En caso de existir materia prima forestal que pueda ser aprovechada como resultado del saneamiento, se deberá descortezar y fumigar, antes de ser extraída del sitio. (Se recomienda usar de manera local evitando largas distancias y no ser almacenado en condiciones de alta humedad y poca ventilación; asimismo la transformación deberá ser inmediata).

Para 2025, se tiene una meta de 200 hectáreas para tratamientos fitosanitarios, actualmente se hace difusión de la convocatoria y se espera que los dueños o poseedores de predios forestales que presentan afectación por alguna plaga o enfermedad den aviso de la posible presencia de plagas forestales y soliciten subsidio para atender sus predios en el presente ciclo.

3.3.5. Brigadas de Sanidad Forestal

Otra acción, es la conformación de Brigadas de Saneamiento Forestal, que tiene por objeto el monitoreo, la detección, diagnóstico, combate y control de plagas forestales en zonas de riesgo definidas por la CONAFOR. Para ello la CONAFOR otorgará recursos económicos para su integración, equipamiento y operación de éstas.

Del 2016 al 2018 y de 2020 al 2024 la CONAFOR destinó subsidio para la integración equipamiento y operación de Brigadas de Sanidad Forestal en el Estado, lo que permitió la detección oportuna y atención de avisos de plaga incluso en zonas donde no se tenía reporte de la presencia de algún riesgo causado por plagas y/o enfermedades forestales (Tabla 4):

Tabla 4. Superficie tratada a través de Brigadas de Saneamiento Forestal.

Beneficiario	Anualidad	Superficie tratada (Ha)
Ejido Nueva Vaquería	2022-2024	1,011.93
Ejido Los Arrecifes	2021-2024	583.82
Ejido Canalejas de Otates	2020-2023	1,388.8
H. Ayuntamiento Tequila	2018	229.0

H. Ayuntamiento La Perla	2017-2018, 2023-2024	1,312.28
H. Ayuntamiento Perote	2016-2018, 2023-2024	1,268.32
ARS. Sierra de Huayacocotla	2016-2018	765.00
H. Ayuntamiento Huayacocotla	2023-2024	607.43
Ejido Herón Proal	2023	61.54
Total		7,228.12

Las brigadas han atendido principalmente plantas parásitas, insectos defoliadores, insectos descortezadores y enfermedades (Figura 24).

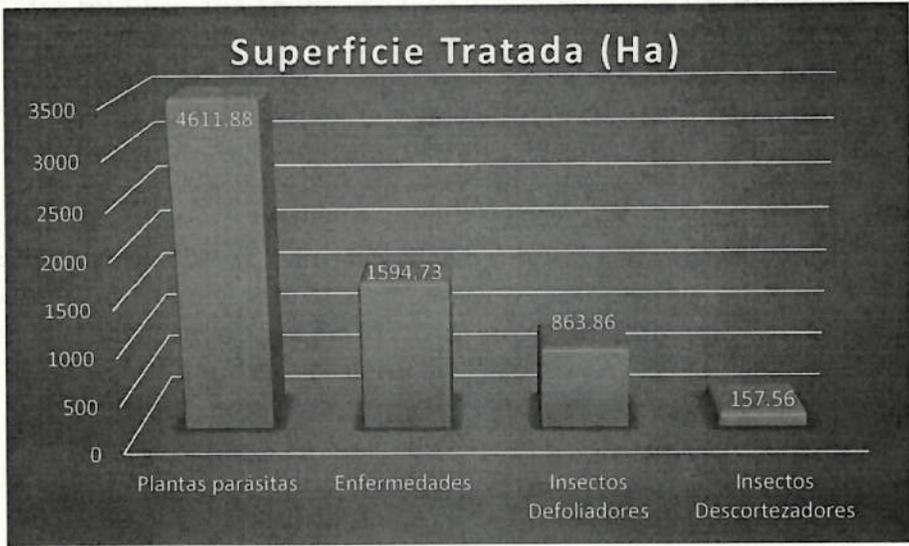


Fig. 24. Superficie atendida a través de Brigadas de Saneamiento Forestal por agente causal de daño.

3.3.7. Identificación de muestras vegetales y/o insectos

En el 2024, se mandaron al laboratorio de Sanidad de la Comisión Nacional Forestal en Jalisco, cuatro solicitudes para la determinación taxonómica tanto de agentes patógenos como de insectos. Las muestras fueron tomadas en el ejido Justo Sierra, municipio de Perote, Ejido Costa de San Juan, municipio de Alvarado y Valle de Uxpanapa, municipio de Uxpanapa, Veracruz. Como resultado en el caso del ejido Justo Sierra no se detectó algún patógeno sin importancia, por lo cual se confirmó que la muerte de arbolado de *Pinus patula* se debía al estrés hídrico. En el caso de la muestra de Alvarado aún no se determina, pues se trata de insecto defoliador que se encuentra al momento en fase de pupa. Respecto a las muestras de corteza, raíces y ramas tomadas en el Valle de Uxpanapa se encontró que *Fusarium sp.*, se encuentra presente y posiblemente sea el causante de la poca producción de látex en plantaciones jóvenes de Hule (*Hevea brasiliensis*), sin embargo se sugiere tomar nuevamente muestras (Figura 25):

Fusarium spp. ha sido reportado en plantaciones de *Hevea brasiliensis* en Oaxaca, cuya enfermedad se conoce como pudrición por moho en el panel de goma. En Malasia dependiendo de la especie de *Fusarium* se asocia a muerte apical, así como pudrición de tallo. De igual manera hay registro de que coleopteros dispersan a *Fusarium*.

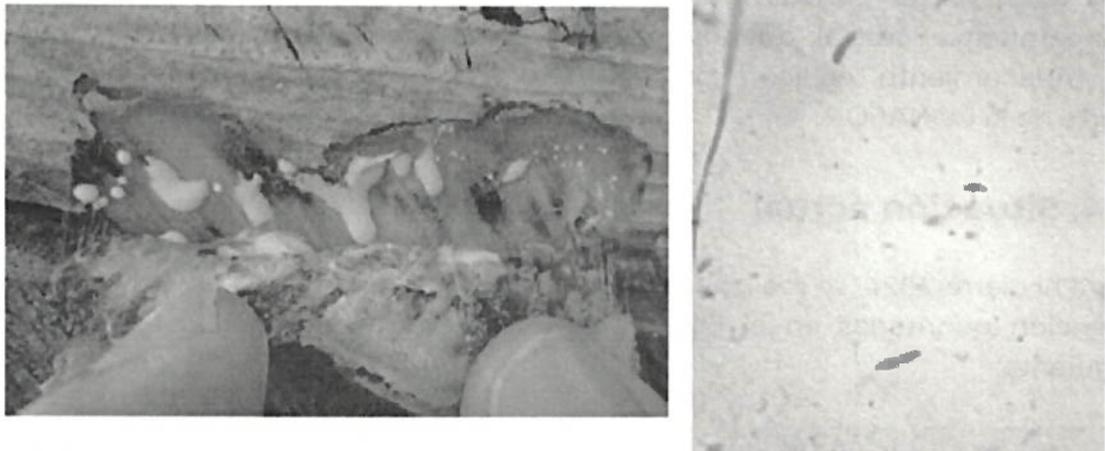


Fig.25. Identificación de daño causado por *Fusarium sp* en *Hevea brasiliensis*, Fuente: Laboratorio LSF-VE-2024

3.3.8. Capacitaciones

En 2024, se llevó un curso taller sobre el "Manejo y control integrado de plantas parásitas en bosque de alta montaña" organizado por la CONANP, en donde el instructor fue Dr. Ángel Rolando Endara Agramont. Esta capacitación se llevó a cabo en la ANP Parque Nacional Cofre de Perote (Figura 26).

El curso tuvo como objetivo dar a conocer los diferentes géneros de plantas parásitas que afectan los bosques mexicanos, los niveles de afectación, así como las estrategias de manejo y control de las mismas.



Fig.26. Curso taller "Manejo y control integrado de plantas parásitas en bosque de alta montaña"

- Elaboración de presentación para capacitar a los integrantes de las brigadas de saneamiento forestal de Los Arrecifes (CONAFOR) y de la Reserva de la Biosfera Los Tuxtlas (CONANP), teniendo como tema "Metodología de Evaluación de la Cochinilla rosada (*Maconellicoccus hirsutus* Green) en "majahua" (*Hibiscus permambucensis*).

Por otra parte, constantemente se brinda capacitación a Brigadas de Saneamiento Forestal, dueños o poseedores de terrenos forestales. Así como acompañamiento técnico a los beneficiarios de tratamientos fitosanitarios por parte de la CONAFOR.

3.4. Situación actual

Para el cierre 2024, se realizó un breve análisis con el fin de definir las áreas de atención prioritarias en el Estado para 2025, de lo que derivó el estimado siguiente:

No.	Municipio	Localidad	Agente causal	Hospedante	Superficie afectada (Ha)
1	Tamiahua	Ejido Echegaray	Barrenador de mangle negro (<i>Euplatypus parallelus</i>)	Mangle negro, <i>Avicennia germinans</i>	25.00
2	Huayacocotla	Varios predios particulares	Enfermedad (<i>Fusarium circintum</i>)	<i>Pinus patula</i>	80.00
3	Zacualpan	Varios predios particulares	Enfermedad (<i>Fusarium circintum</i>)	<i>Pinus patula</i>	120.00
4	Perote	Ejido Tenextepc, Rancho Nuevo, El Conejo y Ejido La Gloria	Descortezador (<i>Scolytus mundus</i> y <i>Dendroctonus mexicanus</i>)	<i>Abies religiosa</i> , <i>Pinus spp.</i>	200.00
5	Ayahualulco	Ejido Ayahualulco	Descortezador (<i>Scolytus mundus</i>)	<i>Abies religiosa</i> , <i>Pinus spp.</i>	10.00
6	Actopan	La Mancha (Federal)	Barrenador de mangle negro (<i>Euplatypus parallelus</i>)	Mangle negro, <i>Avicennia germinans</i>	12.00
7	La Perla	ANP Pico de Orizaba	Enfermedad (<i>Sphaeropsis sapinea</i> y <i>Fusarium sp.</i>)	<i>Pinus hartwegii</i>	500.00
8	Medellín	Ejido Herón Proal	Barrenador de mangle negro (<i>Euplatypus parallelus</i>) y defoliador (por identificar)	Mangle negro, <i>Avicennia germinans</i>	60.00
9	Alvarado	Varios predios particulares (cerca al ejido Costa de San Juan)	Defoliador (por identificar)	Mangle negro, <i>Avicennia germinans</i>	1,600.00
10	Uxpanapa	Ejido Niños Héroes y varios particulares	Enfermedad (por identificar)	<i>Hevea brasiliensis</i> y <i>Gmelina</i>	80.00

				arborea	
--	--	--	--	---------	--

2,687.00

Tabla 5. Estimación de superficies de Atención Prioritaria para 2025

La superficie estimada se calculó con base a los recorridos de monitoreo realizados, al acercamientos con las promotorías locales de la misma CONAFOR y con los Asesores técnicos de las diferentes regiones. En este sentido la superficie puede ser mayor o menor (Tabla 5).

Respecto al caso particular del barrenador de fuste, *Euplatypus parallelus*, que afecta a *Avicennia germinans*, sigue siendo el Ejido Herón Proal, municipio de Medellín de Bravo, el principal foco de atención, pero se suma el ejido Echegaray, municipio de Tamiahua, en el cual se calcula de manera inicial una superficie afectada de 25 hectáreas. En su momento no se procedió a los tratamientos, debido a que el ejido manifestó que el recurso que PSA le aprobó para la anualidad 2024 (último año del proyecto) no les alcanzaba para realizar saneamiento del manglar.

En los monitoreos terrestres realizados en los dos primeros meses del presente año se recorrieron 327.7 hectáreas, se detectó afectación por descortezador en el ejido el Conejo dentro del Parque Nacional Cofre de Perote, Ejido Donangú y en una parcela del ejido Villa Aldama.

Se sigue realizando difusión sobre la cultura del aviso o reporte de plagas o enfermedades a los dueños o poseedores de terrenos forestales, a través de la Promotorías y así mantener la cobertura forestal sana.

3.4.1. Áreas de atención prioritarias

Las áreas de atención con mayor incidencia de plagas y que se consideran prioritarias para el monitoreo y cuidado de las mismas; se ubican principalmente en las UMAFOR: 3004 Pico de Orizaba – Sierra de Zongolica, 3012 Valle y Cofre de Perote y 3013 Sierra de Huayacocotla, ya que son las regiones en donde año con año se notifican mayor cantidad de predios para realizar acciones de saneamiento forestal.

De acuerdo al mapa: Áreas de Atención Prioritaria elaborado por la Gerencia de Sanidad, compartido a través de la plataforma Sistema Integral de Vigilancia y Control Fitosanitario Forestal (SIVICOFF), el estado de Veracruz en 2025, tiene una superficie de atención prioritaria en sanidad forestal de 788,972.57 hectáreas y se distribuyen en 168 municipios y que además coincide con las

áreas de influencia de las ANP Reserva de la Biosfera Los Tuxtlas, Parque Nacional Pico de Orizaba y Parque Nacional Cofre de Perote (Figura 27 y 28).

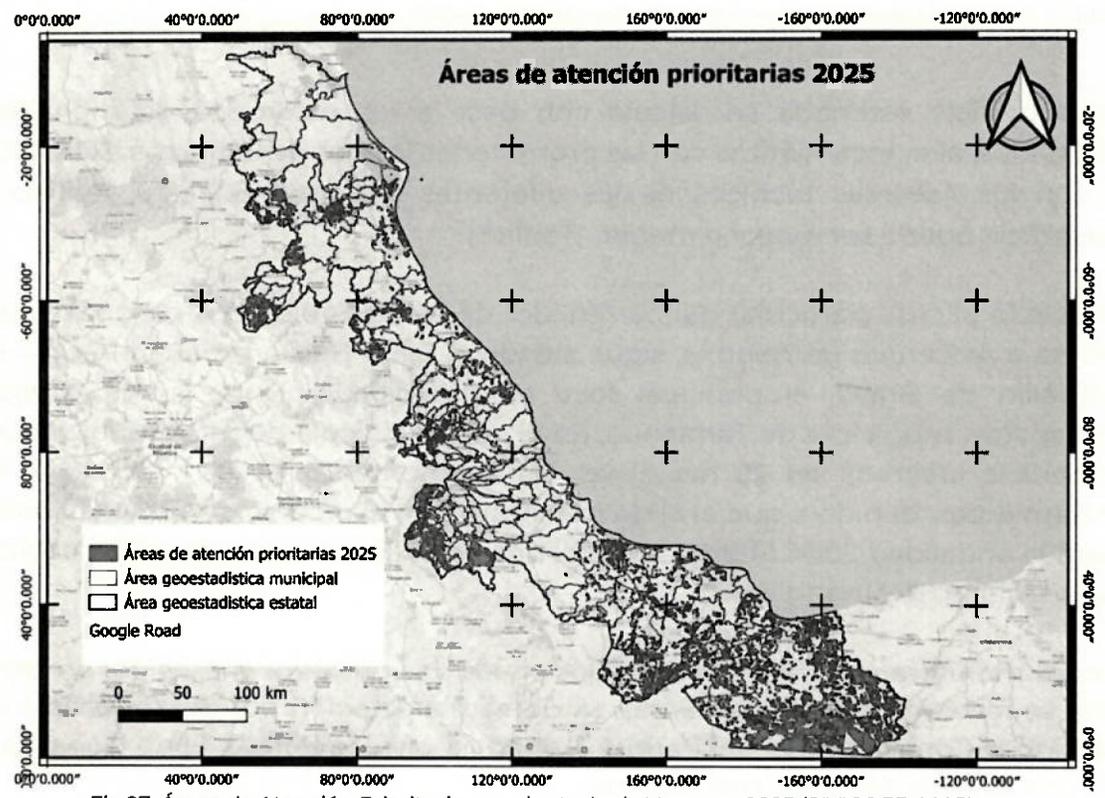


Fig.27. Áreas de Atención Prioritarias en el estado de Veracruz 2025 (SIVICOFF, 2025)

A continuación se enlistan los municipios de especial atención prioritaria por UMAFOR y las Áreas Naturales Protegidas que requieren atención (Tabla 6).

Tabla 6. Municipios de Atención Prioritaria en sanidad Forestal en 2025

No.	UMAFOR	Municipio	Superficie forestal	ANP
1	3002 Valle de Uxpanapa	Uxpanapa	108,625.93	
2	3003 Los Tuxtlas	Mecayapan	2,887.75	Reserva de la Biosfera Los Tuxtlas
		Tatahuicapan	1,990.65	
		Pajapan	2,829.327	
3	3004 Pico de Orizaba - Sierra de Zongolica	La Perla	3,957.696	Parque Nacional Pico de Orizaba
		Calchualco	7,691.896	
4	3007 Veracruz	Alvarado	14,426.028	
		Actopan	540.334	
5	3010 Sierra de Otontepec	Tamiahua	8,035.224	
6	3012 Valle y Cofre de Perote	Perote	10,943.89	Parque Nacional Cofre de Perote
		Ayahualulco	4,441.835	
7	3013 Sierra de Huayacocotla	Huayacocotla	17,472.69	
		Zacualpan	8,692.561	
			192,535.81	

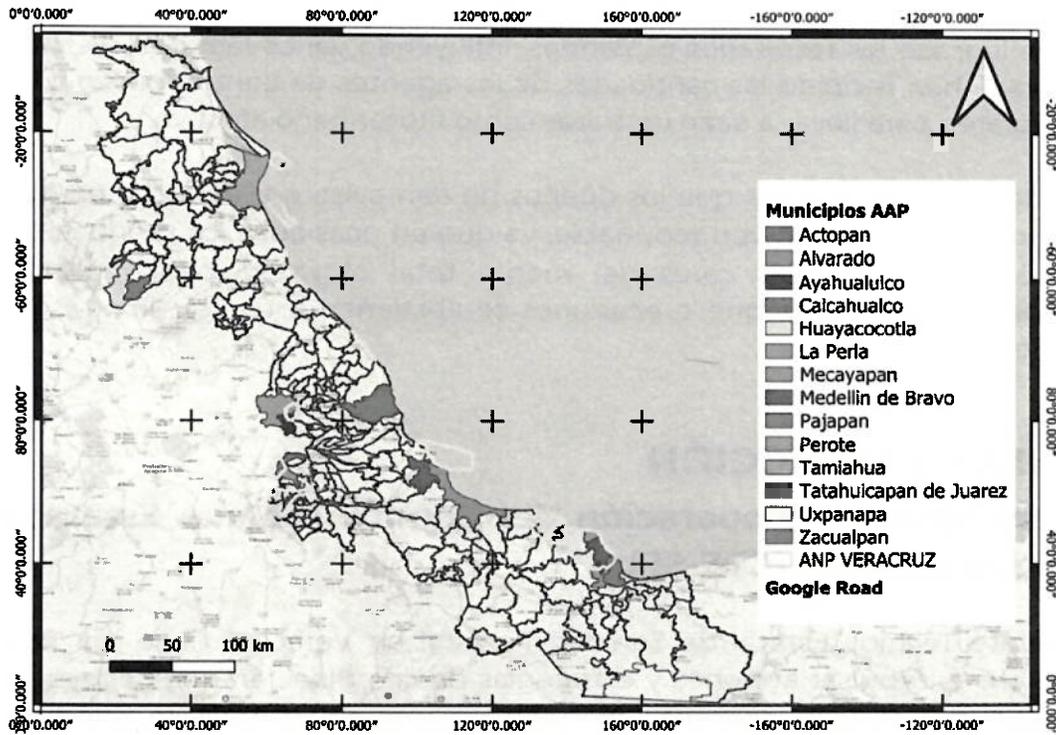


Fig.28. Áreas de Atención Prioritarias de Sanidad Forestal dentro y fuera de las ANP´s en el Estado.

3.4.2. Problemática fitosanitaria existente

En la actualidad, podríamos considerar que existe una preocupación por la sanidad de la vegetación costera del Golfo de México, en particular por los manglares conformados por la especie *Avicennia germinans* y por otra parte la majahua (*Hibiscus pernambucensis*) que es un componente importante de la duna costera en Los Tuxtlas.

Una de las situaciones a la que nos enfrentamos es la tenencia o posesión de los predios. En el caso del Ejido Herón Proal, Medellín de Bravo, a pesar de que ya se realizaron actividades de saneamiento, los problemas sociales prevalecen y este año se debería seguir con la aplicación de los tratamientos fitosanitarios.

En el caso, del predio detectado con barrenador de fuste del mangle negro en la localidad de La Mancha, Actopan, no se ha podido localizar al dueño o poseedor.

Por otra parte, la situación en la Reserva de la Biósfera Los Tuxtlas, ante la presencia de la cochinilla rosada, es especial por el solo hecho de que la plaga es una especie exótica de importancia cuarentenaria. En este sentido se han venido realizando actividades de monitoreo, combate y control de la plaga y no se han logrado los resultados esperados, influyendo varios factores, resaltando que no se han recibido las cantidades de los agentes de control biológico que se requieren para llevar a cabo un tratamiento fitosanitario efectivo.

Otra de las cuestiones, es que los dueños no dan aviso por el hecho de que el recurso es poco y no lo ven redituable, ya que en ocasiones los productos y el equipo suelen ser más caros del monto total otorgado para realizar las actividades; es por ello que en ocasiones se abstienen a realizar los avisos de posibles plagas.

4. LÍNEAS DE ACCIÓN

4.1. Integración y operación del Comité Técnico Estatal de Sanidad Forestal (CTE-SF).

El Comité Técnico Estatal de Sanidad Forestal en Veracruz tiene por objeto promover e impulsar acciones y estrategias de coordinación que coadyuven a detectar, diagnosticar, prevenir, controlar y combatir de manera oportuna e integral, plagas y enfermedades forestales.

Este Comité se instaló por primera vez el 27 de noviembre de 2015, el cual se integró por:

- I. Presidente
- II. Secretaría técnica
- III. Primer Vocal
- IV. Vocal SEMARNAT
- V. Vocal Gobierno del Estado
- VI. Vocal Profesional
- VII. Vocal Académico
- VIII. Invitados Especiales

Actualmente el Comité está conformado por:

Con voz y voto:

- I. Presidente de la CONAFOR
- II. Un vocal de la CONAFOR
- III. Un vocal de la SEMARNAT
- IV. Un vocal del Gobierno Estatal

- V. Dos vocales miembros de la sociedad civil (profesionistas forestales y de educación-investigación)
- VI. Secretario Técnico del Comité Estatal
- VII. Invitados especiales

Derivado de la integración del Comité, se ha logrado una mayor interacción y coordinación entre instituciones relacionadas al sector forestal, se ha logrado tener mayor presencia en las regiones forestales del Estado a partir de acciones de monitoreo terrestre lo que ha conllevado a un mayor acercamiento con los dueños y poseedores de predios con cobertura forestal. Asimismo ha permitido estar más pendientes de lo que acontece acerca de la sanidad de los ecosistemas forestales en el Estado.

4.2. Integración y operación de Grupos Técnicos Operativos (GTO).

El Grupo Técnico Operativo (GTO) está conformado por el comandante de incidente, el cual es el primero en llegar a la escena y otorga los objetivos, estrategias, prioridades y posee la responsabilidad general del incidente (hasta que alguien más capacitado lo sustituya).

Personal de Mando, es un grupo de personal de manejo de incidentes que apoya y reporta directamente al Comandante del Incidente. Se establecen estas posiciones de mando para asignar la responsabilidad de actividades claves que incluyen enlace interinstitucional, seguridad del incidente e información pública. Estas posiciones incluyen al: Oficial de Información Pública (OIP), al Oficial de Seguridad (OS) y al Oficial de Enlace (OE), (esta opción se desbloquea cuando el incidente se incrementa en magnitud y complejidad).

El jefe de sección de Operaciones, se le atribuye lo siguiente que es garantizar la seguridad de las operaciones tácticas, Manejar todas las operaciones tácticas del incidente de acuerdo al Plan de Acción del Incidente (PAI), Establecer las tácticas y determina la necesidad de recursos mediante la formulación y presentación diaria del SCI 215 y Participar en tiempo y forma en las informativas y reuniones marcadas por la agenda diaria del incidente, entre otras actividades.

Jefe de sección de Planificación es responsable de proporcionar los servicios de planificación para manejo del incidente, como recolectar información del estado de la situación y los recursos, evaluarla y procesarla para su uso en el desarrollo del plan de acción del incidente (PAI).

Jefe de sección de Logística es responsable de todas las necesidades de apoyo en el incidente con excepción de apoyo logístico para las operaciones aéreas, las funciones de la sección incluyen:

- Comunicaciones.
- Apoyo médico al personal del incidente.
- Alimentos para el personal del incidente.
- Suministros, instalaciones y apoyo terrestre.

Jefe de sección de Administración y Finanzas, en esta sección No todos los incidentes requieren una Sección de Finanzas / Administración, si sólo hay una función específica necesaria (por ejemplo, análisis de costos), un Especialista Técnico asignado a la sección de planificación podría proporcionar estos servicios, o se activa la unidad dependiendo directamente del Comandante del Incidente.

Se establece cuando las actividades de manejo del incidente requieren servicios financieros y de otro tipo de servicios de apoyo administrativo, maneja las reclamaciones relacionadas con daños a la propiedad, lesiones o muertes en el incidente.

De acuerdo a las siguientes figuras 29 y 30 es como se conforma el GTO:

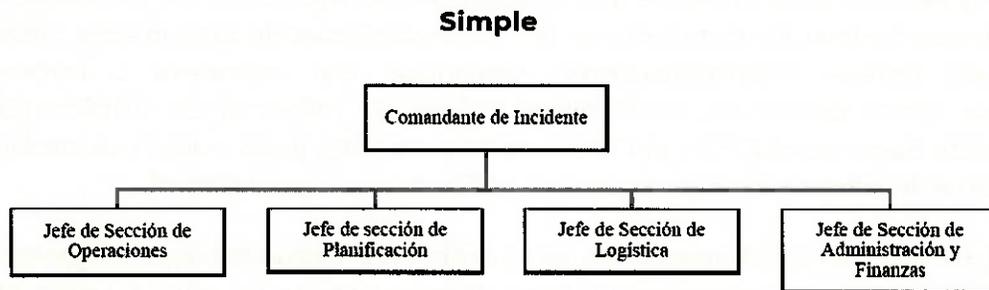


Fig. 29. Estructura organizacional simple cuando el incidente es pequeño y se puede tratar con poco personal.

Ampliada

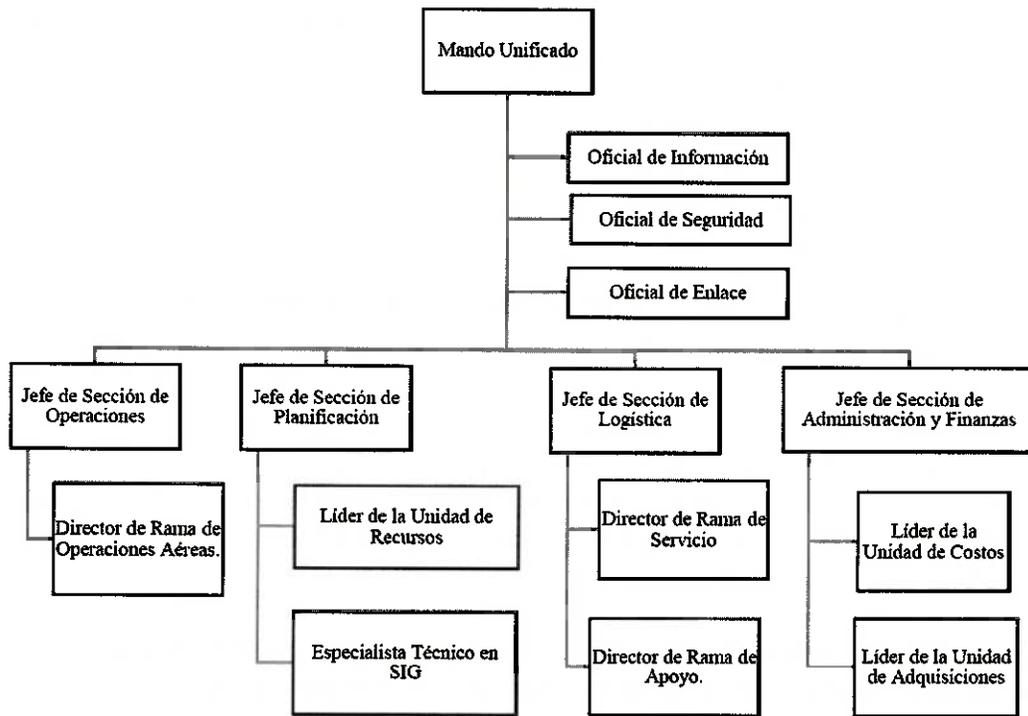


Fig. 30. Estructura organizacional ampliada cuando el incidente se incrementa en magnitud y complejidad y crece el personal de apoyo.

El Grupo Técnico Operativo, se capacitó el día 29 de septiembre de 2021, un total de 10 personas de diferentes instituciones como son: la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), Comité Estatal de Sanidad Vegetal de Veracruz (CESAVE), Colegio de Profesionistas Forestales Sección de Veracruz (CPF-Veracruz) e Instituto Tecnológico Superior de Zongolica (ITSZ); de las 10 personas capacitadas, siete eran hombres y tres mujeres. Se espera conformar una coordinación entre instituciones relacionadas en el Sector Forestal; para que así se tenga un mayor impacto en el monitoreo y avisos de posible presencia de plagas forestales.

4.2.1 Calendario de sesiones del CTESF y GTO.

A continuación, se presenta el calendario de Sesiones del Comité Técnico Estatal de Sanidad Forestal de Veracruz 2025, el cual fue validado por los integrantes del mismo Comité en la 3ra Sesión Ordinaria de 2024 (Tabla 7).

Tabla 7. Calendario de Sesiones Ordinarias del Consejo Técnico Estatal de Sanidad Forestal en Veracruz para el periodo 2025

Sesión	Fecha	Hora
Primera Sesión Ordinaria	Jueves 13 de marzo	11:00
Segunda Sesión Ordinaria	Jueves 17 de julio	11:00
Tercera Sesión Ordinaria	Jueves 13 de noviembre	11:00

4.3. Programa de monitoreo permanente en áreas forestales de la Entidad.

En cumplimiento a lo establecido en el artículo 112 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, la CONAFOR ejecuta actividades de monitoreo terrestre para la detección oportuna de plagas forestales; en su caso realizar los diagnósticos fitosanitarios y aplicar oportunamente los métodos de control adecuados.

El monitoreo terrestre como parte del Sistema de Alerta Temprana, 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. Con estas acciones se busca contribuir a la protección de la superficie forestal y preferentemente forestal del Estado.

Las áreas de monitoreo permanentes para la detección temprana de plagas y/o enfermedades se instalarán en las UMAFOR'S como lo indica la figura 31. Para ello se pretenden establecer rutas de monitoreo con base a los mapas de riesgo emitidos por la Gerencia de Sanidad 2025, y tomando en cuenta el antecedente de notificaciones emitidas para el control de plagas.

En éstas regiones se estarán monitoreando diferentes municipios, de acuerdo a las capacidades y posibilidades del personal de cada dependencia.

A continuación se enlistan los municipios a monitorear de cada UMAFOR (Tabla 8):

UMAFOR´s	Municipios
3001 Las Choapas	Agua Dulce, Las Choapas
3002 Valle de Uxpanapa	Uxpanapa
3003 Los Tuxtlas	Mecayapan, Tatahuicapan, Pajapan
3004 Pico de Orizaba – Sierra de Zongolica	La Perla, Calchahualco
3007 Veracruz	Medellín de Bravo, Actopan, Alvarado

3012 Valle y Cofre de Perote	Perote, Villa Aldama, Ayahualulco, Las Vigas
3013 Sierra de Huayacocotla	Huayacocotla, Zacualpan, Texcatepec

Tabla 8. Ubicación de UMAFOR con actividad de monitoreo permanente

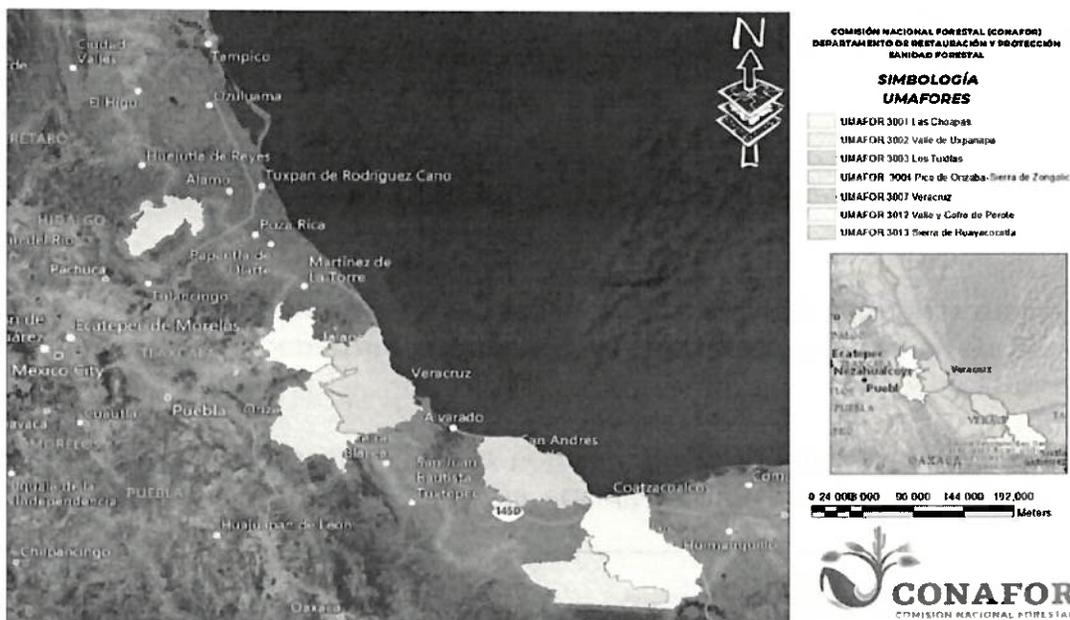


Fig. 31. Localización de áreas de monitoreo permanente en el Estado de Veracruz.

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

Las plagas forestales nativas o exóticas, representan una gran amenaza para los ecosistemas forestales y su presencia está muy ligada a los cambios en el clima, el cual influye en la composición, estructura y dinámica de éstos, facilitando su establecimiento y propagación.

Otras alteraciones derivadas del comportamiento climático, son los incendios forestales, las sequías, huracanes, granizadas, etc., que deterioran los bosques y selvas, dejándolos vulnerables a la presencia de plagas.

Derivado de lo anterior, en caso de la presencia de algún agente causal de daño, se debe seguir el procedimiento conforme a la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable en su Artículo 114, el cual menciona lo siguiente: "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”.

En este sentido la CONAFOR cuenta con un formato denominado: “Solicitud de aviso de la posible presencia de plagas o enfermedades forestales”, fácil de requisitar.

En el siguiente flujograma se describe el proceso a seguir para el trámite de aviso de la posible presencia de plaga, ante CONAFOR (figura 32):

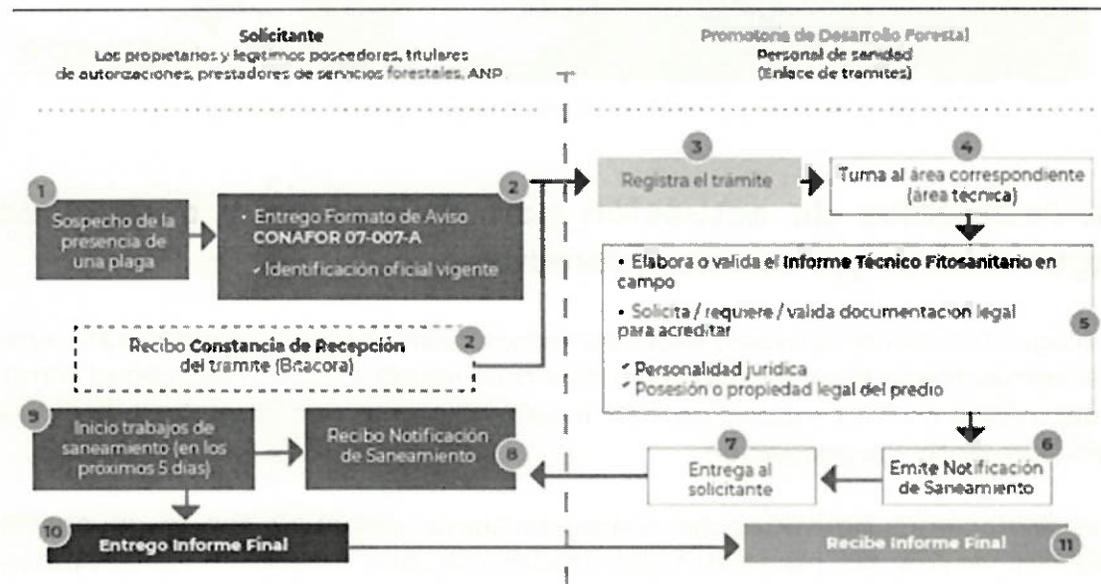


Fig. 32. Flujograma para el trámite de aviso de la posible presencia de plaga, ante CONAFOR.

Respecto al protocolo de actuación para el caso de insectos descortezadores se parte de la NOM-019SEMARNAT-2017, que establece los lineamientos técnicos para la prevención, combate y control de insectos descortezadores.

En el caso de especies exóticas invasoras como la cochinilla rosada tiene su origen primero, en el ingreso a territorio nacional y segundo, en el establecimiento e incremento de sus poblaciones y los daños que ocasionan.

En el Estado, las actividades se iniciaron con el reconocimiento de daños en la masa forestal e identificación de la plaga, en seguida se buscó la coordinación interinstitucional con quien cuenta con las capacidades científicas y técnicas (que en este caso por tratarse de una plaga que ha impactado fuertemente al sector agrícola y frutícola, es SENASICA la instancia), para fortalecer y transmitir los conocimientos de la especie exótica que afecta "la majahua" en la Reserva de la Biósfera Los Tuxtlas.

En la misma coordinación intra e interinstitucional se sumaron esfuerzo CONAFOR, CONANP, CESAVE y SENASICA para realizar actividades de monitoreo, detección, combate y control de la plaga. Partiendo de la solicitud de aviso de la posible presencia de plaga a cargo de la CONANP, emisión de la Notificación de saneamiento por parte de CONAFOR y donación de agentes de control biológico por parte de SENASICA.

Cabe señalar que la toma de decisiones y acciones a realizadas se basaron en información científica compartida por CESAVE-SENASICA.

4.5. Esquemas de capacitación en materia de Sanidad Forestal.

Las capacitaciones deberán dirigirse a personal de la CONAFOR, integrantes del Comité Técnico de Sanidad Forestal, dueños y poseedores de terrenos forestales, a personal técnico de municipios y asesores técnicos interesados en conocer para poder atender eventos que afecten las áreas forestales.

A continuación se presentan los temas de capacitación en materia de sanidad forestal de nivel básico.

- Legislación en materia de sanidad forestal.
- Diagnóstico y Monitoreo
- Curso Básico de Plagas forestales
- Metodologías de Evaluación de afectaciones por agente causal de daño (Descortezadores, Defoliadores, Plantas Parásitas, otros).
- Tratamientos fitosanitarios para descortezador y plantas parásitas

Las acciones de capacitación comprenden la realización de talleres sobre monitoreo terrestre para la detección temprana de plagas y enfermedades forestales, identificación de principales agentes causales, evaluación de agentes causales, tipos de control, etc.

5. PROGRAMA DE TRABAJO DEL COMITÉ TÉCNICO ESTATAL DE SANIDAD FORESTAL (CTESF) 2025

5.1. Metas coordinadas de trabajo

Las metas en donde se considera importante se involucren los integrantes del Comité Técnico Estatal:

- Realizar y participar en las 3 reuniones ordinarias del Comité Técnico Estatal de Sanidad Forestal.
- Participar en al menos una verificación de las acciones de saneamiento que se realizan en el Estado.
- Informar en las 3 sesiones del Comité las acciones que se vienen realizando relacionadas a la Sanidad Forestal en el Estado.

En el caso de CONAFOR, las metas para el estado de Veracruz en 2025, son las siguientes (Figura 33):

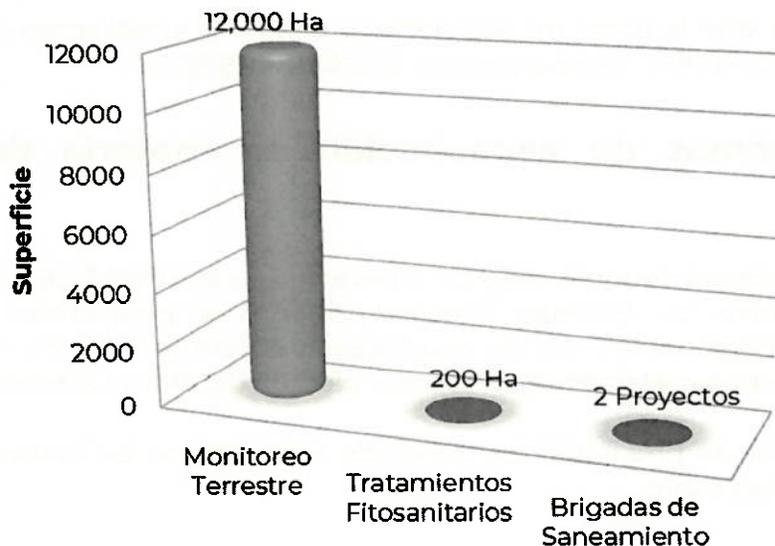


Fig. 33. Metas en Materia de Sanidad Forestal 2025, para Veracruz

La Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) se propone a realizar acciones de monitoreo terrestres al norte, centro y sur del estado de Veracruz; esto para minimizar las afectaciones de agentes causales en el arbolado forestal del Estado. Las metas a cumplir para el ejercicio fiscal 2025 son 12,000 hectáreas de monitoreo terrestre, 200 hectáreas de tratamientos fitosanitarios de todo tipo de agente causal. Las actividades de monitoreo terrestre las realizará la Promotoría de Desarrollo Forestal en Veracruz de la CONAFOR en conjunto con sus Promotorías Locales y personal adscrito.

5.2. Acciones por desarrollar

De las acciones que realiza la CONAFOR A través de la Promotoría de Desarrollo Forestal en el Estado es atender las solicitudes de avisos de la posible presencia de plagas o enfermedades forestales, lo que se refleja en la emisión de la autorización de saneamiento forestal para el promovente, el cual está obligado a realizar los tratamientos fitosanitarios que en dicho documento se indican.

En este sentido, a continuación se detalla el protocolo a seguir:

- Las Promotorías de Desarrollo Forestal, a través de su ventanilla de recepción o de las oficinas habilitadas para ello, reciben los avisos de la posible presencia de plagas o enfermedades forestales.
- La persona designada en la ventanilla de recepción, registra en el SINAT, los avisos recibidos y los carga en el SNGF, turnando al el/la Encargado/a de Sanidad.
- El/la Encargado/a de Sanidad debe recibir el aviso y realiza recorrido en campo para determinar la presencia o ausencia de plaga y de esta manera validar o generar el ITF correspondiente. Si no hay presencia de plaga, genera resolutive negativo en el SNGF y lo turna para firma de el/la Titular de la Promotoría de Desarrollo Forestal.
- Si hay presencia de plaga, el/la Encargado/a de Sanidad, integra el expediente y en los casos que se considere necesario lo turna al Área Jurídica para su revisión, y registra información del ITF en el SNGF.
- El Área Jurídica revisa el expediente y emite su visto bueno del cumplimiento jurídico o las observaciones necesarias para su correcta integración.
- El/la Encargado/a de Sanidad genera propuesta de notificación de saneamiento y lo turna para revisión, validación y firma de el/la Titular de la Promotoría de Desarrollo Forestal.
- El/La Titular de la Promotoría de Desarrollo Forestal valida y firma los resolutive negativos y positivos (notificaciones de saneamiento) e instruye su entrega a las personas que acudieron a realizar el trámite o a las personas obligadas.
- Las personas obligadas deberán entregar el informe final de la ejecución de la Notificación de Saneamiento Forestal.
- La Gerencia de Sanidad Forestal debe dar seguimiento y acompañamiento al cumplimiento del trámite y emisión de los correspondientes resolutive.

En los casos particulares donde se detectó al barrenador de fuste, *Euplatypus parallelus* en mangle negro (*Avicennia germinans*) se dará seguimiento para que los dueños o poseedores lleven a cabo los tratamientos fitosanitarios y evitar que siga propagando la plaga.

En la Reserva de la Biosfera Los Tuxtlas, se dará seguimiento para continuar con el control biológico de la cochinilla rosada (*Maconellicoccus hirsutus*) en varios puntos de la zona costera de los municipios de Pajapan, Tatahuicapan de Juárez y Mecayapan, Veracruz. Para esta actividad es de gran importancia la cooperación de SENASICA.

Para el caso de la cochinilla rosada del hibisco *Maconellicoccus hirsutus* las acciones a desarrollar será en tres etapas las cuales se describen a continuación:

- a) Exploración: En la zona donde se tiene confirmada la presencia de la cochinilla rosada se realizan recorridos y observación en árboles hospedantes en búsqueda de síntomas típicos de plaga (enrosetamiento de las hojas) para actualizar el área de atención.
- b) Diagnóstico: Se realiza un muestreo con el fin de hacer una toma de muestras del insecto sospechoso en brotes con síntomas de plaga. Este muestreo se realizará de manera mensual al menos durante la vigencia del proyecto de la brigada, con el fin de conocer la densidad poblacional de la cochinilla (incidencia y severidad), nivel de infestación, así como delimitar las áreas infestadas e intervenir de manera oportuna en el control de la plaga.
- c) Control de la plaga: con los tratamientos aplicados en 2021 y 2022 se comprobó que el mejor tratamiento es el biológico, el control cultural queda descartado. En el caso del control químico se puede considerar una aplicación inicial (un mes antes de liberar los organismos de control biológico) con jabón potásico más Neem, el cual consiste en la aspersión de dicha mezcla desde la base de los árboles hasta el total de su copa, en una dosis de 20 ml de la mezcla por 1 lt de agua.

[Handwritten signature]

Posteriormente se continuará con el control biológico, liberando al menos .5 parasitoides (*Anagyrus kamali*) por metro cuadrado, cuando los niveles de población de la cochinilla son bajos. Y *Cryptolaemus montrouzieri* a una densidad mínima de .25 depredadores adultos por metro cuadrado, cuando los niveles de población de la cochinilla son bajos, en ambos casos se deberían realizar de 2 a 3 liberaciones en 3 meses, dependiendo el nivel poblacional de la cochinilla, de ser necesario repetir el tratamiento.

En estas acciones es deseable que en la medida de lo posible los integrantes del Comité puedan sumarse en bien de los ecosistemas forestales del Estado.

No.	Dependencia	Acciones
1	SEMARNAT	
2	PROFEPA	
3	CONANP	
4	SEDEMA	

5	PMA	
6	ITSZ	
7	CPF-Veracruz	
8	INIFAP	
9	INECOL	
10	INIFOR-UV	
11	SADER	
12	ITS-Perote	
13	CESAVE	

5.3. Cronograma de actividades

Se presenta a continuación, el cronograma de actividades a realizar en el periodo de 2025, en materia de sanidad (Tabla 9).

No.	ACTIVIDAD	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1	Coordinar y realizar acciones de monitoreo terrestre para tomar decisiones oportunas sobre el combate y control de las plagas forestales en el Estado.	x	x	x	X	X	x	x	x	x	x	X	x
2	Dar seguimiento al proceso de Notificación desde la recepción de aviso de la posible presencia de plagas forestales hasta la emisión de la autorización de saneamiento.	x	x	x	X	X	x	x	x	x	x	x	x
3	Difundir los apoyos para el Desarrollo Forestal Sustentable del componente V. Protección Forestal.			x	X	X	x						
4	Atender y dar seguimiento a solicitudes de Tratamientos Fitosanitarios, Brigadas de Saneamiento y Contingencias Fitosanitarias.	x	x	x	X	X	x	x	x	x	x		
5	Verificar las actividades de saneamiento realizadas mediante apoyos.				X	X	x	x	x	x	x	x	x
6	Establecer rutas de trampeo para la detección temprana del Complejo de Escarabajos Ambrosiales <i>Xyleborus glabratus</i> y <i>Euwallacea sp.</i>			X	X	X	x	x	x	x	x	x	x
7	Capacitar a dueños o poseedores de recursos forestales, Asesores Técnicos y Brigadas de Sanidad sobre "Monitoreo terrestre para la detección temprana		x	x	x								

de plagas y enfermedades forestales”														
8	Coordinar las Sesiones del Comité Técnico Estatal de Sanidad Forestal de Veracruz			X						X				X
9	Actualización del Programa Operativo de Sanidad Forestal con la participación de los integrantes del Comité y del Grupo Técnico Operativo			X						X				X

Tabla 9. Cronograma de actividades a realizar en el periodo de 2025

[Handwritten signature]

6. Literatura Citada

CONAFOR, 2017. Inventario Estatal Forestal y de Suelos Veracruz 2013. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Comisión Nacional Forestal. 212 pp.

CONAFOR, 2017. Informes de alerta temprana y evaluación de riesgo para insectos defoliadores de enero a febrero del 2017. Comisión Nacional Forestal.

CONAFOR, 2018. Informes de alerta temprana y evaluación de riesgo para insectos defoliadores, descortezadores y ambrosiales de enero a marzo del 2018. Comisión Nacional Forestal.

CONAFOR, 2014. Manual de Sanidad Forestal. Comisión Nacional Forestal.

Esparza, M., 2014. La sequía y la escasez de agua en México: situación actual y perspectivas futuras. Secuencia. Revista de historia y ciencias sociales, núm. 89, pp. 193-219. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=319131309008>.

FAO, 2010. Evaluación de los recursos forestales mundiales 2010. Informe principal. ISBN 978-92-5-306654-4

Moore B. y Allard G., 2008. Los impactos del cambio climático en la sanidad forestal. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Departamento Forestal, Documentos de trabajo sobre sanidad y bioseguridad forestal. Roma, Italia. 42 pp.

INEGI, 2011 Conjuntos de Datos Vectoriales de Uso del Suelo y Vegetación, escala 1:250 000 serie VI. Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

INEGI, 2016. Anuario Estadístico y Geográfico de Veracruz 2016. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México. 681 p.

Mortsch L.D., 2006. Impact of climate change on agriculture, forestry and wetlands. In Bhatti, J., Lal, R., Apps, M. y Price, M., eds. Climate change and managed ecosystems, pp. 45-67. Taylor and Francis, CRC Press, Boca Raton, FL, US.

Salinas Zavala, C. A. et al., "La aridez en el noreste de México: un análisis de su variabilidad espacial y temporal", *Atmósfera*, vol. 11, núm. 1, 1998, pp. 29-44.

SISTEMA INTEGRAL DE VIGILANCIA Y CONTROL FITOSANITARIO FORESTAL. <http://sivicoff.cnf.gob.mx/>.

SMN, 2017. Monitor de sequía en México. Sistema Meteorológico Nacional. Consultado en: <http://smn.cna.gob.mx/es/climatologia/monitor-de-sequia/monitor-de-sequia-en-mexico>.

Vázquez, C.I, Villa R.A, y Madrigal, H.S. 2006. Los muérdagos en Michoacán. INIFAP, Centro de Investigación Regional del Pacífico Centro, Campo Experimental Uruapan Michoacán, México.

Verbist, Koen et al., 2010. Proyecto elaboración del mapa de zonas áridas, semiáridas y subhúmedas de América Latina y el Caribe, Montevideo.

