



MEDIO AMBIENTE
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



CONAFOR
COMISIÓN NACIONAL FORESTAL



CONANP
COMISIÓN NACIONAL DE ÁREAS
NATURALES PROTEGIDAS



PROFEPA
PROCURADURÍA FEDERAL DE
PROTECCIÓN AL AMBIENTE



SMA
SECRETARÍA DE MEDIO
AMBIENTE

COMISIÓN NACIONAL FORESTAL

COMITÉ TÉCNICO ESTATAL DE SANIDAD FORESTAL

PROGRAMA OPERATIVO ESTATAL DE SANIDAD FORESTAL 2024

Estado de Tlaxcala



FEBRERO 2024



2024
Felipe Carrillo
PUERTO

GOBIERNO DEL ESTADO DE TLAXCALA
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN	3
II. OBJETIVO	3
III. DIAGNÓSTICO	4
Superficie forestal del Estado y tipos de ecosistemas.....	4
Coníferas.....	6
Superficie por tipo de vegetación.....	6
Especies	6
Coníferas y latifoliadas.....	6
Superficie por tipo de vegetación.....	7
Estructura de la formación	7
Especies	7
Latifoliadas.....	8
Superficie por tipo de vegetación.....	8
Especies	8
Datos históricos 2014-2023	9
Superficie diagnosticada y tratada por agente causal en los últimos diez años	9
Descripción de los principales agentes de daño	12
Insectos descortezadores	12
Plantas parásitas.....	13
Resultados y cumplimiento de las metas del programa anual de trabajo 2023	16
Monitoreo Terrestre.....	16
Reporte de Emisión de Notificaciones	17
Tratamientos Fitosanitarios.....	18



Brigadas de Sanidad Forestal.....	20
Identificación de muestras vegetales y/o insectos	24
Situación actual 2024	26
Áreas de atención prioritaria.....	26
Problemática Fitosanitaria Existente.....	27
IV. LINEAS DE ACCIÓN	28
Integración y operación del Comité Técnico Estatal de Sanidad Forestal	28
Integración y operación de Grupos Técnicos Operativos (GTO)	29
Calendario de sesiones del Comité y del GTO.....	30
Programas de monitoreo permanente en áreas forestales en donde exista un riesgo de posible presencia de plagas y/o enfermedades forestales	31
Análisis de Monitoreo Terrestre.....	31
Esquemas de capacitación en materia de sanidad forestal	34
V. PROGRAMA DE TRABAJO DEL COMITÉ 2024	35
Metas coordinadas de trabajo.....	35
Acciones a desarrollar.....	35
Cronograma de actividades.....	36
VI. LITERATURA CITADA	37





I. INTRODUCCIÓN

La Sanidad Forestal consiste en el mantenimiento de un adecuado equilibrio en nuestros sistemas forestales, entendido como herramienta de corrección ante los sucesos que ponen en peligro la supervivencia de los bosques o el equilibrio dinámico de los mismos.

Un papel fundamental de la Comisión Nacional Forestal, es aplicar la política de desarrollo forestal sustentable. Para cumplir con su objeto, publicado en el Decreto que la crea, la Comisión ejecuta y promueve programas productivos, de restauración, de conservación y de aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. En México los impactos de las plagas y enfermedades forestales se han incrementado desde los últimos diez años (CONAFOR). Este incremento está dado principalmente por la falta de manejo de los ecosistemas forestales y la aplicación de técnicas inadecuadas de manejo en muchos casos.

El Estado de Tlaxcala se ubica en la región fisiográfica Eje Neovolcánico, que se conecta con la Sierra Madre Occidental y Sierra Madre Oriental, tiene un rango altitudinal de 2,200 a 4,420 metros y forma parte de la provincia florística altiplanicie. La ubicación geográfica, en el límite de las zonas biogeográficas Neártica y Neotropical, la elevación, las condiciones de clima y los tipos de suelo, entre otros factores, han condicionado la presencia en el territorio estatal de cuatro ecosistemas forestales (bosques, otras asociaciones, matorral xerófilo y otras áreas forestales), además de las áreas no forestales, con un total de seis formaciones forestales distintas: coníferas, coníferas y latifoliadas, latifoliadas, otras asociaciones, zonas áridas y otras áreas forestales.

II. OBJETIVO

Impulsar la coordinación efectiva con dependencias del sector ambiental del estado, para promover la participación activa y organizada del sector ambiental; asimismo, fortalecer la coordinación interna para la atención de plagas forestales en el estado.



III. DIAGNÓSTICO

Superficie forestal del Estado y tipos de ecosistemas

Tlaxcala posee poca superficie forestal, ocupando sólo 84,075.5, de 397,397.2 hectáreas, que corresponde a 21.2 % del territorio Estatal. De la superficie forestal, 55.7 % pertenece a vegetación primaria y el resto a vegetación secundaria, distribuidas en 53 municipios del Estado, aunque Tlaxco, Calpulalpan, Huamantla, Españita y Nanacamilpa de Mariano Arista son los cinco municipios con mayor superficie, al acumular 37,614.6 hectáreas de bosque, que representan 49.1 % de la superficie total de este ecosistema. La formación de coníferas es la más importante por la superficie que cubre, equivalente a 71.3 % del total. Aunque a nivel de ecosistema están representados diferentes estados sucesionales en la cobertura vegetal, la vegetación primaria ocupa 51.3 % del total, seguida de vegetación secundaria arbustiva, con 41.7 %, y vegetación secundaria arbórea con 7.0 %. En secciones posteriores se describe con mayor detalle los estados sucesionales presentes en cada una de las formaciones que constituyen este ecosistema en la entidad.

Las formaciones forestales en el Estado están representadas principalmente por vegetación de clima templado, como coníferas, coníferas y latifoliadas, latifoliadas, y una pequeña porción de zonas áridas. El estado de Tlaxcala se divide en 60 municipios, de los cuales 20 presentan dos formaciones y tan sólo dos municipios, Tlaxco e Ixtacuixtla de Mariano Matamoros, presentan cuatro formaciones diferentes, por lo que se puede decir que el estado presenta menor diversidad ecológica en comparación con otros estados del país, lo que es coherente con la superficie territorial ocupada; cabe mencionar que siete municipios no presentan ningún tipo de formación forestal, sólo incluyen en su territorio áreas no forestales.

En el estado de Tlaxcala el ecosistema bosques es el mejor representado en cuanto a superficie forestal, con 76,513.6 ha, dentro del cual la formación de coníferas ocupa 71.3 %, equivalente a 54,527.2 ha; sin embargo, también es la formación con mayor presencia de vegetación secundaria, con 27,107.1 ha, que equivalen a 49.7 % de la superficie total de esta formación. La formación de latifoliadas, con una superficie de 11,759.2 ha, es la formación que tiene el mayor grado de perturbación, con 62.7 % de su superficie con



vegetación secundaria. En contraste, las zonas áridas, a pesar de cubrir una pequeña porción del territorio, con 6,943.2 ha, equivalente a 8.3 % de la superficie forestal, no presenta vegetación secundaria, por lo que es la formación mejor conservada.

En general, 55.7 % de la superficie forestal ocupada por las diferentes formaciones presentes en Tlaxcala mantiene vegetación primaria y el resto (44.3 %) se encuentra en alguna etapa del proceso de sucesión, con vegetación secundaria, lo cual es un indicativo de que las diferentes formaciones presentan algún tipo de perturbación, siendo los bosques los que presentan el mayor grado de disturbio.

La vegetación secundaria se compone por los estratos arbóreo, arbustivo y herbáceo; sin embargo, en las formaciones forestales del estado de Tlaxcala sólo se presentan los estratos arbóreo y arbustivo, con 31,911.8 y 5,356.6 hectáreas. Inventario Forestal y de Suelo Tlaxcala. CONAFOR, 2014.

SIMBOLOGÍA

- Coníferas
- Coníferas y latifoliadas
- Latifoliadas
- Zonas áridas
- Otras áreas forestales
- Otras asociaciones
- Áreas no forestales

ELEMENTOS ADICIONALES

- Cuerpo de agua
- Asentamiento humano

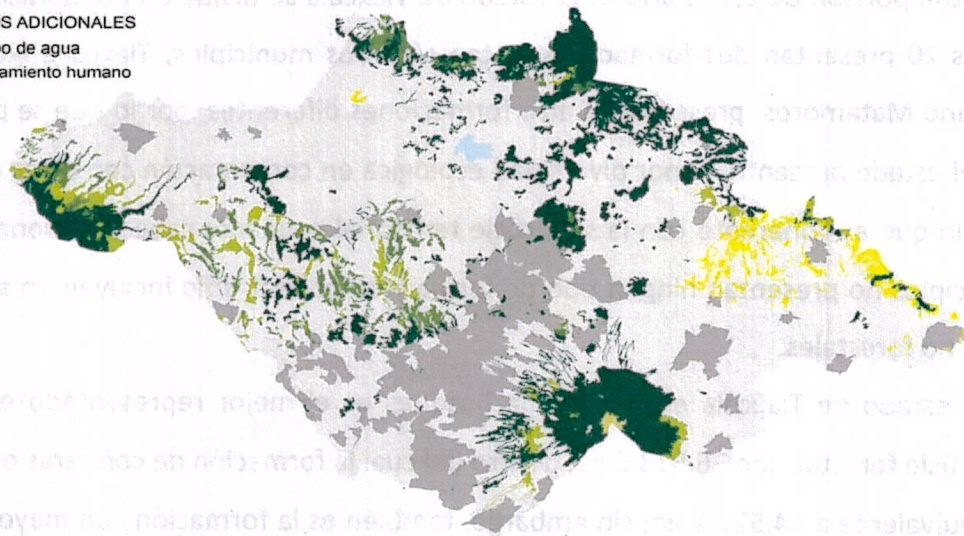


Figura 1: Inventario Estatal Forestal y de Suelos, Estado de Tlaxcala. Fuente: CONAFOR, 2018. 1:600,000



Coníferas

La formación de coníferas se caracteriza por tener vegetación arbórea en condición siempre verde, en la que dominan las especies de gimnospermas. Esta formación se distribuye principalmente en ambientes de climas templados y fríos, aunque a nivel global su distribución altitudinal va desde el nivel del mar hasta los 4,000 msnm (Rzedowski, 1994).

En el estado de Tlaxcala la formación se caracteriza por presentar tres tipos de vegetación, bosque de oyamel (BA), bosque de táscate (BJ) y bosque de pino (BP), compuestos principalmente por vegetación primaria y vegetación secundaria arbórea y arbustiva.

Superficie por tipo de vegetación

Los bosques de coníferas cubren una superficie de 54,527.2 ha, lo que representa 13.7 % de la superficie Estatal. A pesar de lo reducido de la superficie, se encuentra en 52 de 60 municipios. El bosque de pino (BP) es la comunidad con mayor extensión, con 16,219.7 ha de vegetación primaria y 14,595.1 ha de vegetación secundaria, encontrándose presente en 31 municipios. Mientras que el bosque de oyamel presenta la menor extensión, con 4,164.6 ha de bosque primario y 170.3 ha de vegetación secundaria, para un total de 4,334.9 ha distribuidas en 11 municipios. Inventario Forestal y de Suelo Tlaxcala. CONAFOR, 2014.

Especies

La formación de coníferas registra 30 especies en 13 géneros y 10 familias distintas. La especie *Abies religiosa* es la mejor representada con 221 individuos y el género *Pinus* con 533 individuos. Los cinco géneros más abundantes representan 89.8 % del total y las cinco especies más abundantes, 66.4 % del total de individuos registrados, lo que resulta ser una diversidad florística relativamente baja en el estrato arbóreo; sin embargo, es la formación con mayor diversidad arbórea en el estado.

Coníferas y latifoliadas

La formación de coníferas y latifoliadas se caracterizan por la coexistencia de gimnospermas y angiospermas, comúnmente de los géneros *Pinus* y *Quercus*, por lo que



son nominados bosques mixtos; son característicos de zonas montañosas y los tipos de vegetación que incluyen se clasifican de acuerdo con el orden de dominancia de estos géneros. Prefieren regiones templadas con climas del grupo C, del subtipo Cw, que se caracteriza por temperatura media anual de 12 a 18 °C, precipitación de 600-1,000 milímetros, en altitudes que van desde 1,000 hasta 3,600 metros, por lo que se pueden encontrar desde climas semisecos a cálidos (Rzedowski, 1994).

La formación presenta dos tipos de vegetación característicos, bosque de pino encino (BPQ) y bosque de encino pino (BQP); en el Estado de Tlaxcala los bosques de pino encino ocupan una mayor superficie. Inventario Forestal y de Suelo Tlaxcala. CONAFOR, 2014.

Superficie por tipo de vegetación

La formación coníferas y latifoliadas en Tlaxcala ocupa 10,227.2 ha que representan 2.6 % de la superficie total del estado, divididas en 5,738.4 ha de bosque de pino encino (BPQ) y 4,488.8 ha de bosque de encino pino (BQP). Esta formación se encuentra en 20 de los 60 municipios, aunque los municipios que presentan mayor cobertura de esta formación son Calpulalpan y Españaña.

Estructura de la formación

La formación coníferas y latifoliadas posee 72.7 % de su superficie con vegetación primaria y 27.3 % con vegetación secundaria de tipo arbustivo, lo que indica que la formación está relativamente bien conservada. El bosque de pino encino es el mejor representado en cuanto a superficie cubierta; además, presenta mayor porcentaje de superficie con vegetación primaria (79.3 %) en comparación con el bosque de encino pino (64.3 %), por lo que este último presenta mayor grado de perturbación.

Especies

En la formación de coníferas y latifoliadas se registró un total de 38 especies, pertenecientes a 11 géneros y 9 familias. El género mejor representado fue *Quercus* con 387 individuos (45.2 %), mientras que la especie con mayor número de individuos fue *Quercus crassifolia* con 113 individuos (13.0 %). Los 5 géneros más abundantes en la formación representan casi 95 % del total de individuos arbóreos registrados, y las cinco



especies más frecuentes, que incluyen dos especies del género *Quercus*, una de *Arbutus* y dos de *Pinus*, acumulan 45.6 % del total.

Latifoliadas

La formación de latifoliadas prospera en altitudes entre 2,350 y 3,100 m, sobre suelos profundos o someros, en áreas en que llueve 700 a 1,200 mm en promedio anual y por consiguiente ocupan hábitats muy similares a los correspondientes al bosque de *Pinus*. En su mayoría los bosques de *Quercus* del centro del país son más bien bajos, pues los árboles alcanzan de 5 a 12 m de altura, y moderadamente densos. Muchos pierden la hoja por un periodo de varias semanas, otros son perennifolios o prácticamente perennifolios (Rzedowski y Rzedowski, 2010).

En el estado de Tlaxcala esta formación sólo presenta un tipo de vegetación, bosque de encino (BQ), representado principalmente por las especies *Quercus laurina* y *Quercus glabrescens*, con 37 % de la superficie ocupada por vegetación primaria y el resto por vegetación secundaria arbustiva y arbórea.

Superficie por tipo de vegetación

La formación de latifoliadas ocupa 11,759.2 hectáreas en el estado de Tlaxcala, que equivalen a 3.0 % del territorio de la entidad, de las cuales 37.3 % corresponde a vegetación primaria y 62.7 % es vegetación secundaria. La formación se distribuye en 24 de los 60 municipios en el estado, siendo Tlaxco el municipio que ocupa la mayor superficie con 2,112.2 hectáreas. Inventario Forestal y de Suelo Tlaxcala. CONAFOR, 2014.

Especies

En la formación latifoliadas se encontró un total de 16 especies de árboles, distribuidos en 7 géneros y 6 familias. El género *Quercus* es el mejor representado con 283 individuos (77.3 %); los 5 géneros más abundantes concentran casi 95.0 % de la vegetación arbórea; en cuanto a las especies, las cinco más abundantes, todas del género *Quercus*, representan 71.0 % del total, aunque *Quercus laurina* y *Quercus glabrescens* fueron las mejor representadas con 72 y 62 individuos, respectivamente, que en conjunto representan 36.6 % del total de los individuos registrados.



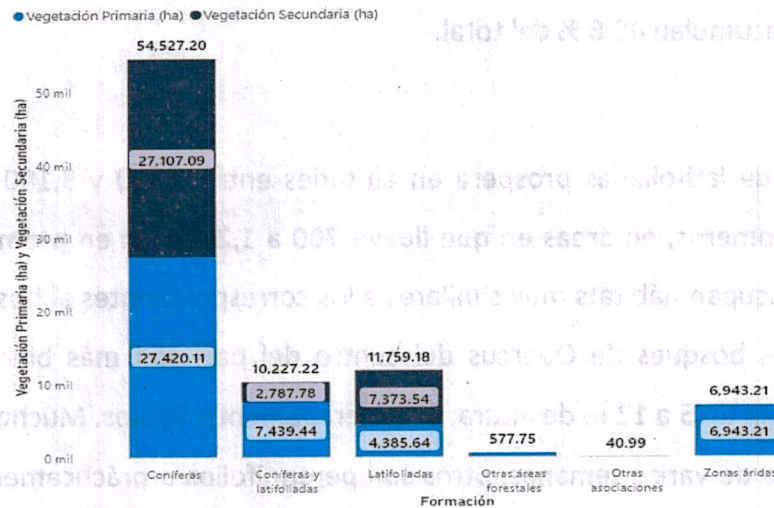


Figura 2: Superficie forestal de las formaciones por estado sucesional. Fuente CONAFOR, 2018.

Datos históricos 2014-2023

Con la finalidad de tener un mayor panorama de la situación que guarda el impacto por la afectación de plagas y enfermedades en el Estado de Tlaxcala, es importante conocer las metas de monitoreo y atención que anualmente a tenido a CONAFOR para la Entidad, todo con la finalidad de disminuir la incidencia de plagas y enfermedades a través de labores de prevención, control y combate. Por ello, se presentan los datos de los últimos 10 años en materia de la superficie diagnosticada y tratada a través del monitoreo terrestre, así como la descripción de los principales agentes causales.

Superficie diagnosticada y tratada por agente causal en los últimos diez años

La información obtenida durante los últimos diez años por parte del personal técnico de sanidad de la Comisión Nacional Forestal en la Promotoría de Desarrollo Forestal en el Estado de Tlaxcala, nos muestra que el agente causal que más superficie ha impactado son la Plantas parásitas con una superficie de 14,326.96 hectáreas, mismas que representan el 68.88%, seguido del agente causal de afectación de los insectos descortezadores, con una superficie total de 6,462.44 hectáreas, lo que representa un 30.99% de la superficie total afectada en este periodo señalado (2014-2023) y finalmente afectaciones por patógenos con una afectación de 434.03 hectáreas, las cuales representan el 2.13% de la superficie total afectada.



Figura 3: Áreas afectadas por insectos descortezadores, ANP "Malinche". Fuente: PDFT, 2022.

De los datos anteriormente señalados, cabe mencionar que la superficie afectada dentro del Área Natural Protegida del Parque Nacional La Montaña Malinche o Matlalucueyatl, para el año 2020 - 2022 representa una superficie de 1,113.86 hectáreas de esta superficie. Toda la superficie corresponde a insectos descortezadores. Cabe señalar que la superficie afectada tiene una tendencia creciente, mucho se debe al comportamiento de los agentes causales, principalmente del descortezador, aunado a los tratamientos que se han ejecutado, además de las temporalidades amplias de sequía, entre otras.





Año	Insectos Descortezadores		Enfermedades		Plantas Parásitas	
	Superficie afectada	Número de notificaciones	Superficie afectada	Número de notificaciones	Superficie afectada	Número de notificaciones
2014	822.69	27			845	6
2015	1039.94	12			725	8
2016	65.18	5			2195.01	21
2017	0.79	3			2830.43	24
2018	55	2			3451.8	47
2019	70.8	12	0.13	1	168.18	5
2020	814	83			75.55	1
2021	1619.41	307			182.15	2
2022	849.6	358			116.38	3
2023	142.13	97			688.44	11

Tabla 1. Superficie forestal afectada y tratada, en hectáreas, por plagas y enfermedades forestales 2014 al 2023 en el Estado de Tlaxcala.

Año	Ubicación	Notificaciones emitidas	Superficie afectada (ha)	Volumen (m ³)
2020	Dentro del ANP	59	496	54,190
	Fuera del ANP	24	318	7,344
	Subtotal	83	814	61,534
2021	Dentro del ANP	168	252.60	36,649.950
	Fuera del ANP	139	1,366.82	53,215.160
	Subtotal	307	1,619.42	89,865.110
2022	Dentro del ANP	196	365.26	60,590.780
	Fuera del ANP	162	484.34	52,546.390
	Subtotal	358	849.60	113,137.170
2023	Dentro del ANP	43	18.87	5,447.930
	Fuera del ANP	54	123.26	14,826.489
	Subtotal	97	142.13	20,274.419
Total		845	3,425.15	284,810.699

Tabla 2. CONAFOR, 2023. Sistema Nacional de Gestión Forestal/SEMARNAT.



Descripción de los principales agentes de daño

La superficie boscosa del Estado está compuesta en su mayoría por coníferas y latifoliadas, divididas en bosques naturales con y sin manejo forestal. Entre las problemáticas que presentan estos bosques destacan las plagas forestales: descortezadores y plantas parásitas como el muérdago enano y verdadero.

Insectos descortezadores

Características generales: Son coleópteros herbívoros de tamaño pequeño que presentan hábitos endófitos es decir, se alimentan y reproducen principalmente de tejidos vasculares de gimnospermas y angiospermas. Se caracterizan por cavar túneles o galerías, donde se alimentan, reproducen y llevan a cabo su desarrollo. Algunos descortezadores provocan la muerte de sus huéspedes, ya sea por daño directo o daños indirectos como: la transferencia de hongos y enfermedades. Menos del 1% de especies se consideran agresivas. Es decir, con la capacidad de colonizar y matar árboles, plántulas, semillas y frutos en comunidades forestales naturales y plantaciones comerciales. Esta minoría de especies suelen considerarse plagas agrícolas y forestales que ocasionan pérdidas socioeconómicas sustanciales y en algunos casos daños ecológicos importantes.

Ciclo de vida: Proceso de colonización, los escarabajos arriban a su hospedante para establecerse, reproducirse y alimentarse. El insecto pionero "escaba" una galería y atrae al sexo opuesto (macho-hembra), para aparearse en los tejidos de la planta. Los escarabajos liberan feromona de antiagregación para prevenir la sobreexplotación. Las especies del género *Dendroctonus* están entre los descortezadores más agresivos de los bosques de pino (Fam: Pinaceae) de Norte y Centroamérica en menor grado en Europa y China, por la presencia de solo de dos especies nativas y una especie introducida de Norteamérica a este último país, que ha desplegado un comportamiento muy agresivo ya que sus miembros colonizan y matan durante las infestaciones a muchos árboles de las especies de los géneros *Larix*, *Picea*, *Pseudotsuga* y *Pinus*. El comportamiento agresivo de algunos integrantes del género *Dendroctonus* ha estimulado el estudio de diversos aspectos biológicos.

Dendroctonus spp se distingue de otros géneros de la subfamilia Scolytinae por la presencia de: un proceso epistomal, una maza antenal aplanada que integran cuatro antenómeros y el funículo de cinco antenómeros. (Armendáriz-Toledano, et. al, 2018).



Figura 4: Insectos descortezadores, genero *Dendroctonus sp.* Fuente: PDFT, 2023.

Plantas parásitas

Las plantas parásitas son aquellas que poseen estructuras especializadas para obtener de sus hospederos el soporte y los nutrientes necesarios para su desarrollo. Así, provocan la reducción del crecimiento de sus hospederos y su debilitamiento. Pueden ocasionar infestaciones severas y hasta la muerte. A nivel nacional, las áreas afectadas por plantas parásitas en los diferentes escenarios Bosques bajo manejo, Bosques sin manejo, aéreas naturales protegidas, plantaciones con fines de restauración, arbolado urbano, entre otras, presentan diversos niveles de infección, siendo necesario implementar acciones de diagnóstico de manejo, prevención combate y control.

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.



Características generales

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.

Árboles hospedantes

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.

Phoradendron y Arceuthobium

- **Phoradendron:** Incluye arbustos perennes, monoicos o dioicos, con hojas en pares y simples y decusadas de forma variable que van de falcadas a liguliformes o lanceoladas a estrechamente elípticas. Inflorescencia de 1 o varias espigas axilares, cada espiga con 1 o varios artículos fértiles y cada artículo con 2 o más hileras de flores. Flores unisexuales, sésiles, de color verde a amarillento; las estaminadas con 3 o más pétalos valvados, 3 o 4 anteras biloculares y pistilo rudimentario en el centro; las carpeladas con ovario unilocular, estilo recto originándose de un pequeño disco anular y estigma no diferenciado. El fruto es una baya blanquecina, ovoide a globosa, con 1 semilla rodeada por una capa víscida.



Figura 5: *Phoradendron* spp, afectando especies de *Quercus* spp, en el estado de Tlaxcala. Fuente: PDFT, 2023.



- **Arceuthobium:** Son plantas pequeñas, de menos de 30 cm. Tienen sus hojas reducidas a pequeñas escamas; los tallos son quebradizos, con nudos gruesos, claramente definidos, lisos y brillantes. Las inflorescencias femeninas son opuestas, formadas por dos flores; las masculinas, son trímeras. (Cibrián et al; 2007).

Todas las plantas parásitas conocidas como muérdagos enanos corresponden a especies de este género, el cual comprende 42 especies: 34 en América y 8 en el resto del mundo; sólo afectan individuos de las familias Pinaceae y Cupresaceae. En México, 21 especies son parásitos de Pinus, Abies y Pseudotsuga (18 en pinos, 2 en oyamel y uno en Pseudotsuga); (Cibrián et al; 2007).



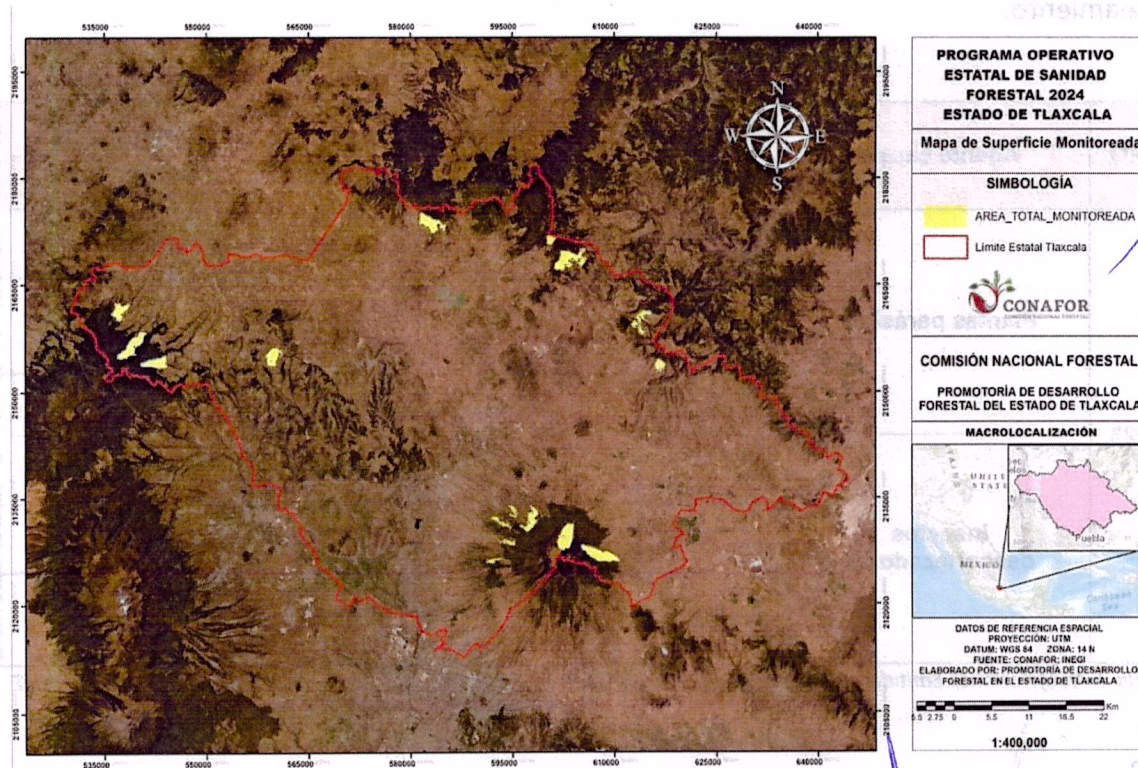
Figura 6: *Arceuthobium* sp, afectando árboles de *Cupressus* spp, en el municipio de Terrenate. Fuente: PDFT, 2023.

Resultados y cumplimiento de las metas del programa anual de trabajo 2023

Monitoreo Terrestre

Proceso sistemático y periódico de evaluación mediante recorridos de campo en una o más rutas preestablecidas, para determinar la presencia/ausencia de plagas y enfermedades forestales, identificar cambios en el ecosistema que predispongan su incidencia o bien detectar la existencia de ellas. Tiene como objetivo la prevención y la detección oportuna de cualquier brote de plaga o enfermedad, por lo que se debe definir las áreas de riesgo susceptibles a su incidencia.

El estado de Tlaxcala para el periodo 2023, mediante el personal de la Gerencia de Sanidad Forestal, la superficie monitoreada fue de **571.3 ha**. Los municipios fueron: Tlaxco, Zitlaltepec de Trinidad Sánchez Santos, Terrenate, Españita, Nanacamilpa de Mariano Arista y Calpulalpan. Dentro de los municipios de Chiautempan, San Francisco Tetlanohcan y Huamantla, se monitoreo superficie correspondiente al Área Natural Protegida "La Malinche".



Mapa 1: Áreas monitoreadas en el periodo 2023. Fuente: PDFT, 2023.

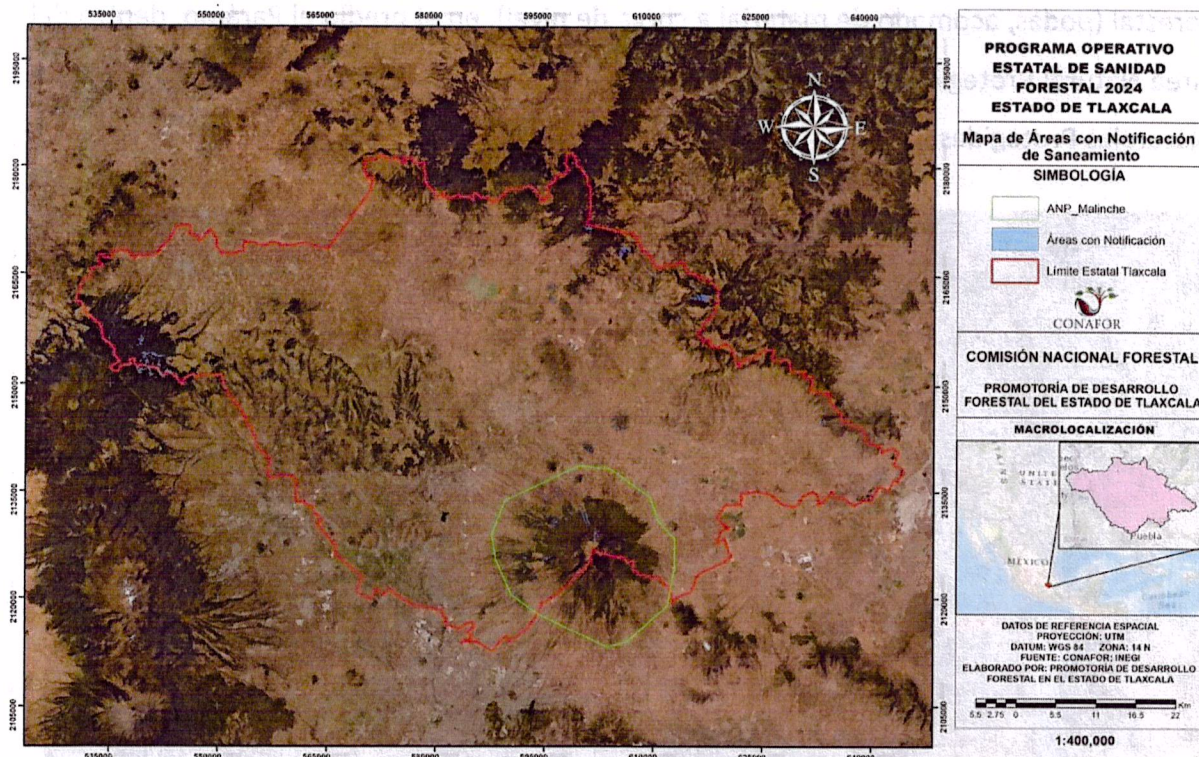
Reporte de Emisión de Notificaciones

Con la finalidad de dar atención a los reportes de informes de posibles plagas y enfermedades en áreas monitoreadas por brigadas de sanidad, por brigadas comunitarias y por otros entes sociales y civiles, fue necesario que el personal técnico de la Promotoría de Desarrollo Forestal en Tlaxcala, corroborará la presencia e identifique el grado de daño, así como agente causal y hospedero de la posible plaga, además de dar el visto bueno de la cantidad de individuos de árboles dañados, superficie y volúmenes reportados para poder estar en posibilidad de emitir la notificación de atención inmediata y realizar el tratamiento de saneamiento que se requiera.

Ante ello, la Promotoría de Desarrollo Forestal en el Estado de Tlaxcala, durante el periodo del 2023, ha emitió un total de 108 notificaciones de saneamiento forestal en la Entidad, identificando como principales agentes de daño a los insectos descortezadores, seguido de plantas parásitas, lo que representa una disminución del 71% de disminución en comparación con el año 2022, donde se emitieron un total de 361 notificaciones de saneamiento.

AÑO	Agente causal	ANP	Número de notificaciones emitidas*	Superficie afectada (ha)	Volumen afectado (m ³)
2023	Plantas parásitas	Dentro del ANP	3	198.23	Sin remoción
		Fuera del ANP	8	490.21	Sin remoción
		TOTAL	11	688.44	0.00
	Insectos descortezadores	Dentro del ANP	43	18.87	5,447.93
		Fuera del ANP	54	123.26	14,826.49
		TOTAL	97	142.13	20,274.42

Tabla 3: Notificaciones Emitidas para 2023. Fuente: CONAFOR, 2023. Sistema Nacional de Gestión Forestal/SEMARNAT



Mapa 2: Áreas con Notificación de Saneamiento 2023. Fuente: PDFT, 2023.

Tratamientos Fitosanitarios

Son apoyos económicos dirigidos a personas físicas, ejidos o comunidades, incluidas las comunidades indígenas o afromexicanas, propietarias o poseedoras de terrenos forestales y preferentemente forestales, así como a pequeños plantadores forestales comerciales, que carezcan de recursos económicos y estén obligadas a realizar los tratamientos o medidas fitosanitarias establecidas en la Notificación de Saneamiento.

Para el estado de Tlaxcala, bajo el concepto de apoyo PF 1. De las reglas de operación 2023. Autorizando 150 ha afectadas por plantas parásitas, ubicadas en el Predio el Páramo, perteneciente a la comunidad de Altamira, municipio de Huamantla.

En el municipio de Huamantla, Tlaxcala, se llevaron a cabo trabajos de saneamiento forestal (podas, acomodo de material a curva de nivel), en el predio el Parámo, dentro del Área Natural Protegida “La Malinche”, bajo la anuencia de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.



Figura 7: Trabajos de saneamiento forestal, predio el Parámo, ANP “Malinche”. Fuente: PDFT, 2023.

Las 150 ha con Tratamientos Fitosanitarios, fueron gestionadas mediante una Notificación de Saneamiento, con bitácora 29/A4-0086/04/23, con numero de oficio PDFT-0276/2023.



Figura 8: *Arceuthobium* spp, afectando Bosque de Pino, en el municipio de Huamantla. Fuente: PDFT, 2023.



Mapa 3: Superficie tratada con Tratamientos Fitosanitarios. Fuente: PDFT, 2023.

Brigadas de Sanidad Forestal

Es una herramienta que permite mejorar la capacidad de respuesta para la atención oportuna de plagas y enfermedades forestales. Su 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.

Labores que se realizan:

- Monitoreo periódico de rutas en las áreas de riesgo por presencia de plagas forestales.
- Elaboración de Informes Técnicos Fitosanitarios (ITF).
- Gestión de notificaciones de saneamiento.
- Aplicación de tratamientos fitosanitarios en áreas con presencia de insectos descortezadores, defoliadores, plantas parásitas, insectos barrenadores royas y epífitas.

7 brigadas fueron asignadas para el estado de Tlaxcala, mediante la modalidad de apoyo por lineamientos del Programa de Compensación Ambiental por el Cambio de Uso de

Suelo en Terrenos Forestales, y del Componente V de Protección Forestal, PF.2, Brigadas de Saneamiento Forestal, de las Reglas de Operación 2023 de CONAFOR, Como se muestran en la siguiente tabla.

No.	Estado	Municipio	Folio de Apoyo	Categoría	Monto asignado a la Brigada \$
1	Tlaxcala	Contla de Juan Cuamatzi	BSFCAP4223290001	Compensación Ambiental	653,050.00
2	Tlaxcala	Españita	BSFCAP4223290002	Compensación Ambiental	653,050.00
3	Tlaxcala	Ixtenco	BSFCAP4223290003	Compensación Ambiental	653,050.00
4	Tlaxcala	Santa Catarina Ayometla	BSFCAP4223290004	Compensación Ambiental	653,050.00
5	Tlaxcala	Tocatlán	BSFCAP4223290005	Compensación Ambiental	610,400.00
6	Tlaxcala	Tlaxco	BSFRAP3823290001	Reglas de Operación P.F 2	391,000.00
7	Tlaxcala	Emiliano Zapata	BSFRAP3823290002	Reglas de Operación P.F 2	391,000.00

Tabla 4: Resumen de las brigadas asignadas al estado de Tlaxcala.

Las brigadas cuentan con un asesor técnico con Registro Forestal Nacional, el cual al inicio de la operación de las brigadas, el asesor técnico de la brigada y personal de la CONAFOR, programan las siguientes capacitaciones teórico-prácticas:

- Curso básico de plagas y enfermedades forestales.
- Curso introductorio a la operación de las brigadas de saneamiento forestal.
- Curso de manejo de GPS.
- Curso de manejo de motosierra y derribo direccional.
- Curso de primeros auxilios.

Esto con el fin de ayudar a incrementar sus conocimientos, habilidades y cualidades; a la organización que favorece al incrementar los rendimientos en las operaciones en campo, siendo más eficientes para alcanzar las metas deseadas.



Figura 9: Curso de primeros auxilios en el municipio de Contla de Juan Cuamatzi.

Es de gran importancia la implementación de un plan de capacitación teórico - práctico para generar capacidades y destrezas en los integrantes de las brigadas de saneamiento forestal, con el cual se deben detonar acciones para su formación y entrenamiento.

Las brigadas de los municipios de Contla de Juan Cuamatzi, Españita, Ixtenco, Santa Catarina Ayometla y Tocatlán, han atendido Notificaciones de Saneamiento de insectos descortezadores y plantas parásitas.

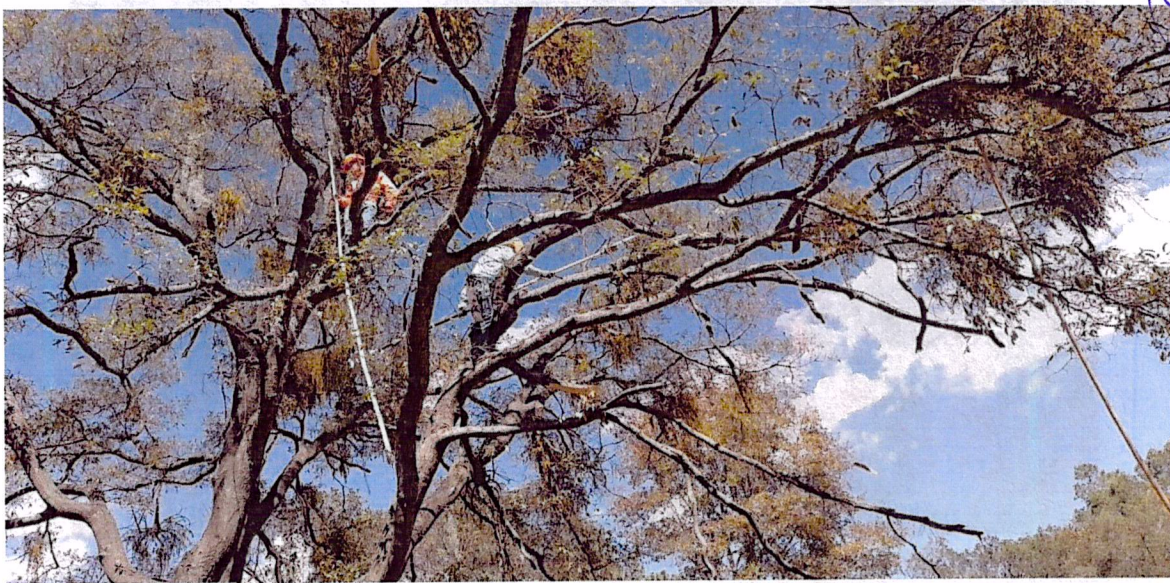


Figura 10: Brigada del municipio de Españita atendiendo el agente causal: Phoradendron sp. Fuente: PDFT, 2023.

Durante el periodo de operación de las brigadas, se llevan gestionadas, un total de 50 notificaciones de saneamiento donde participan las brigadas, teniendo como cierre para el mes de marzo de 2024, tanto de Compensación Ambiental y Reglas de Operación Pf.2.



Figura 11: Descortezado y aplicación de insecticida, en el Ejido Emiliano Zapata. Fuente: PDFT, 2023.



Figura 12: Derribo direccionado, saneamiento dentro del ANP "Malinche" Fuente: PDFT, 2023.

Identificación de muestras vegetales y/o insectos

En cumplimiento a lo establecido en los artículos 112 y 113 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, la Comisión Nacional Forestal a través de la Gerencia de Sanidad Forestal realiza la determinación taxonómica de muestras de insectos y patógenos que son enviadas por las diferentes Promotorías de Desarrollo Forestal a nivel nacional.

Para el año 2022 la Promotoría realizó el envío de muestras colectadas de insectos descortezadores afectando árboles de la especie *Abies religiosa*, en el municipio de Teolocholco como se muestra a continuación:

- **Muestra analizada:** Insectos
- **Hospedero:** *Abies religiosa*
- **Lugar de colecta:** Zacahoc
- **Estado:** Tlaxcala
- **Coordenadas:** 19° 33' 35.28'', 98° 8' 11.63''
- **Altitud:** 2730 msnm
- **Fecha de colecta:** 20-10-22
- **Colector:** Fidencio Antonio Pérez Ramírez.

Márgenes laterales del proceso epistomal amplios, aproximadamente 50% de la distancia entre los ojos, inclinados menos de 50°; interestría II del declive elitral casi tan amplia o más que las interestrias I y III; Región frontal de la cabeza con un surco medio fuertemente marcado con gránulos y tubérculos que se extiende por encima del área del proceso epistomal hasta el nivel superior de los ojos, pubescencias del declive elitral abundantes de tamaño heterogéneo; Maza antenal con sensilas que se distribuyen únicamente en bandas sensoriales y sin cráteres circulares; proceso ventral de la varilla seminal no comprimido dorso-ventralmente; margen distal del proceso dorsal evidentemente cóncavo en vista lateral; el proceso dorsal ovado, de longitud similar al ventral; ancla de la varilla seminal con lóbulos distales conspicuos, brazos que se

adelgazan en la región proximal; genitalia del macho . Especie pequeña, longitud total del cuerpo de 2.3 a 3.7 mm. (Armendáriz-Toledano, et. al, 2018).

Resultados de la muestra: *Dendroctonus mexicanus* Hopkins

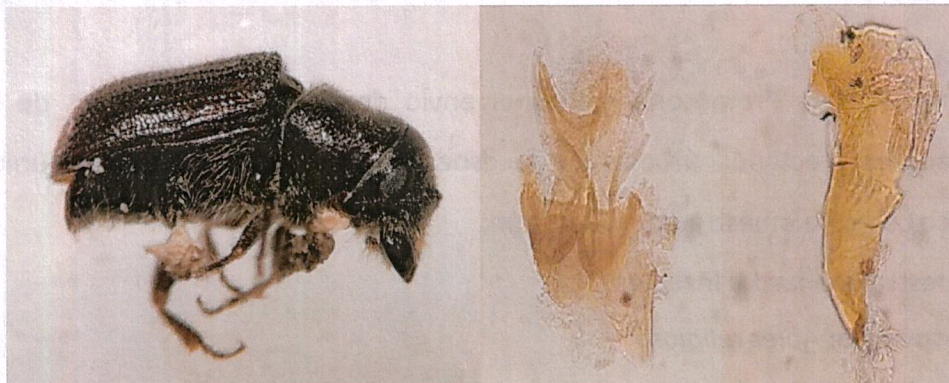
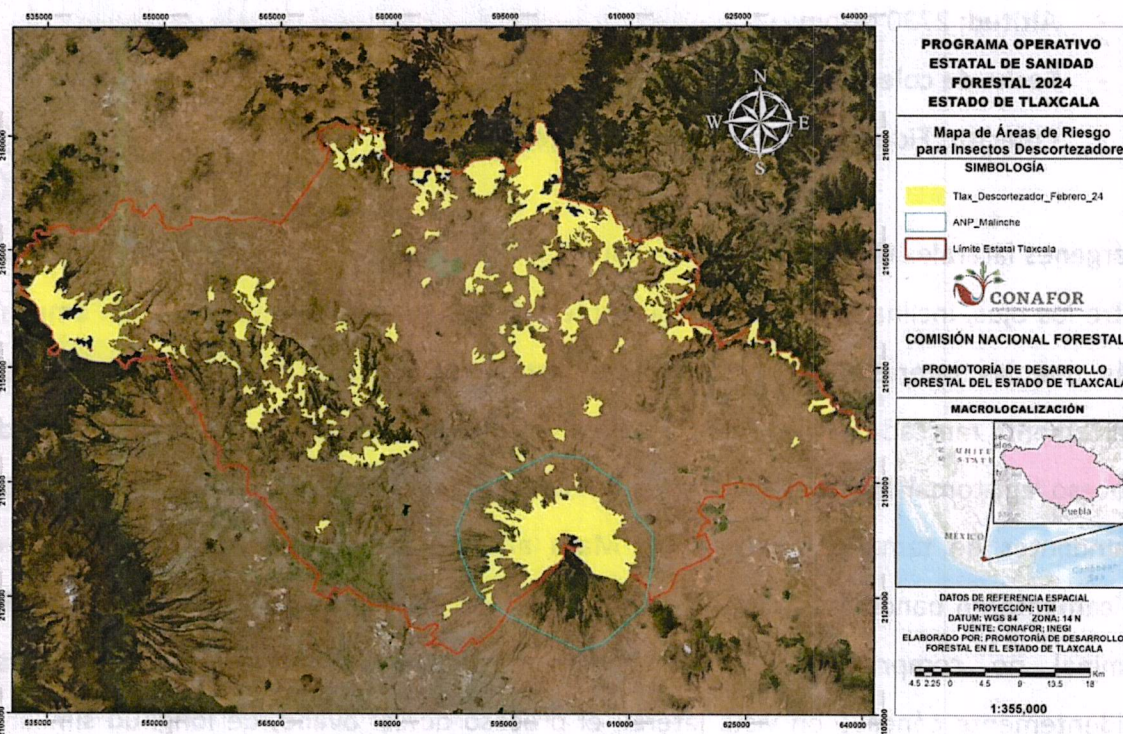


Figura 13: Adulto (*Dendroctonus mexicanus*). Fuente: Laboratorio de Sanidad Forestal, 2022.



Mapa 4: Áreas de riesgo por insectos descortezadores en el estado de Tlaxcala.

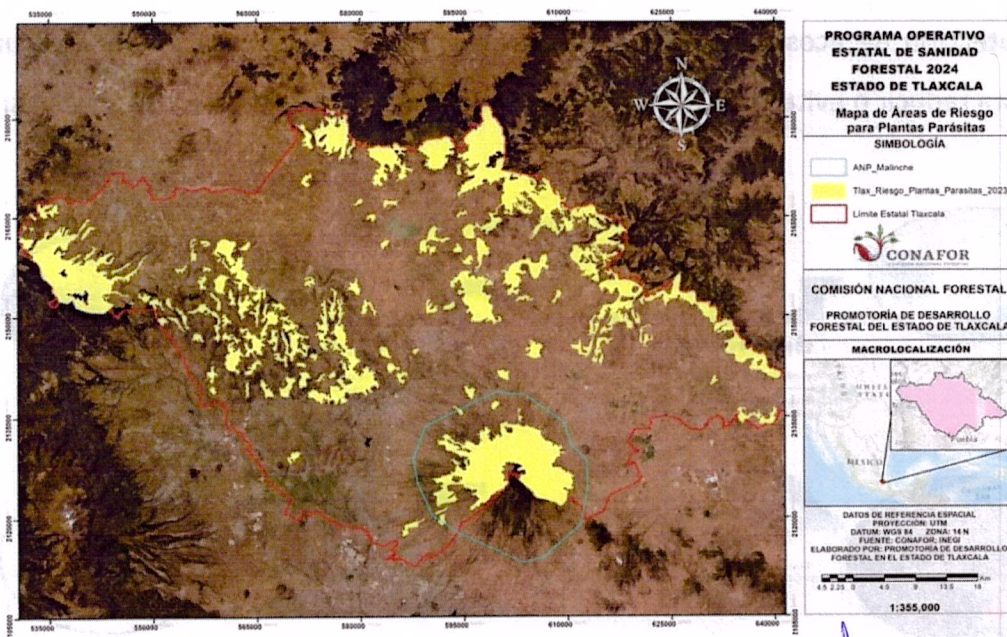
Situación actual 2024

Áreas de atención prioritaria

Las plantas parásitas están ampliamente distribuidas en el territorio nacional y representan una de las principales amenazas para la salud de los bosques de coníferas.

Entre sus efectos destacan la reducción en la productividad y de los servicios ecosistémicos que ofrecen a la sociedad. Las áreas urbanas no son la excepción, y en los últimos años, este último tipo de servicios también han sido seriamente afectados.

La superficie afectada por plantas parásitas ha ido incrementando en el estado de Tlaxcala en los últimos años, y ante la atención que se dio a la afectación por insectos descortezadores, mediante los apoyos de CONAFOR en combate y control, no había demasiada atención a las plantas parásitas. Para el año 2023 y 2024, se está equilibrando, la atención de estos agentes causales, en el año 2023, se tuvieron 11 Notificaciones de Saneamiento con 688.44 ha con tratamiento de plantas parásitas. Para este año, se encuentran 5 notificaciones vigentes con una superficie de 657.14 ha afectadas. El sistema de alerta temprana actualizo las áreas de riesgo de plagas forestales, mostrando las áreas de riesgo para el estado de Tlaxcala.



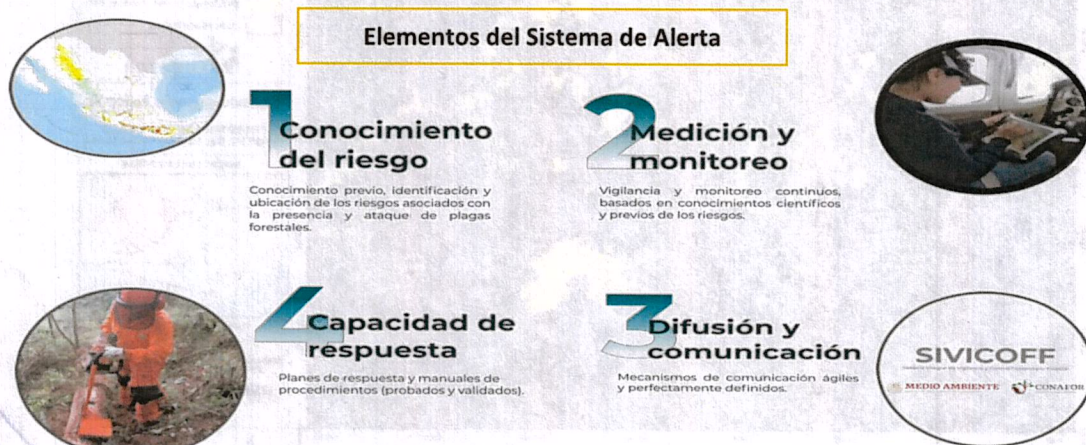
Mapa 5: Áreas de riesgo para plantas parásitas, en el estado de Tlaxcala. Fuente: PDFT, 2023.

También es importante destacar que existe una disminución por afectación de insectos descortezadores, teniendo una menor cantidad de brotes, sin embargo, esto únicamente es un indicador para que las áreas se sigan monitoreando y evitar cualquier tipo de propagación.

Problemática Fitosanitaria Existente

El cambio climático global en los bosques templados ha propiciado una disminución en la intensidad de los inviernos y se ha reducido el número de días con temperaturas bajo cero, por lo que se consideran como uno de los ecosistemas más vulnerables ante el fenómeno. Varios estudios han documentado que existe un desacoplamiento entre las condiciones climáticas actuales y los requerimientos ambientales de los bosques templados. Esto ha propiciado que en el estado de Tlaxcala sigan surgiendo pequeños brotes de insectos descortezadores de manera heterogénea, bosque de *Pinus spp* y bosque de *Abies religiosa* siguen siendo afectados.

Por lo que se tiene que seguir con acciones de prevención, combate y control de insectos descortezadores, en base al Sistema de Alerta Temprana y Evaluación de Riesgo, que tiene como objetivo; Proporcionar elementos de toma de decisiones a los actores involucrados en la protección de ecosistemas forestales; permitiendo actuar de manera oportuna y eficaz, para reducir o evitar los daños al ecosistema por el ataque de plagas forestales.



Fuente: Adaptado de Centro Nacional de Prevención de Desastres
(CENAPRED-MÉXICO)

IV. LINEAS DE ACCIÓN

Integración y operación del Comité Técnico Estatal de Sanidad Forestal

En el estado de Tlaxcala, en el año 2022, se instaló el Comité Técnico Estatal de Sanidad Forestal, en el año 2023 se continuo con las sesiones programadas, dando seguimiento a los principales puntos en materia de sanidad forestal, dicho comité está integrado de la siguiente manera:

NOMBRE/DEPENDENCIA	CARÁCTER
Isaac Santiago Juárez Titular de la Promotoría de Desarrollo Forestal en Tlaxcala	Presidente CONAFOR
Pedro Aquino Álvarado Secretario del Medio Ambiente del Gobierno de Tlaxcala	Secretario Técnico Gobierno del estado
Iliana Castillo Algarra Jefa de la Unidad Jurídica de la Delegación Federal de la SEMARNAT en Tlaxcala	Vocal SEMARNAT
Mario Hernandez Gutierrez Encargado de Despacho de la Oficina de Representación de Protección Ambiental de la PROFEPA en Tlaxcala	Vocal PROFEPA
Ivon Marcela Chacón Romo Leroux Encargada de Despacho de los Asuntos Competencia del Parque Nacional La Montaña Malinche o Matlalcuéyatl	Vocal CONANP
Misael del Razo Hernández Titular de la Oficina de Representación de la Secretaria de Agricultura	Vocal SADER
José Dionicio Rubén Ramírez Rivera Representante del Sector Silvícola	Vocal Sector Silvícola
Serafín Ortiz Ortiz Rector de la Universidad Autónoma de Tlaxcala	Vocal ACADEMICO
Jesús Nicolás Gonzalez Representación de Servicios Técnicos Profesionales	Vocal Servicios Técnicos

Realizando sesiones Ordinarias y Extraordinarias cuando se requiera tratar algún tema relacionado con la Sanidad Forestal del estado.

Integración y operación de Grupos Técnicos Operativos (GTO)

Para reforzar la capacidad técnica y operativa ante la presencia de plagas y enfermedades, se integra posterior a la instalación y actualización de miembros de Comité Técnico de Sanidad Forestal 2023, El Grupo Técnico Operativo (GTO), mismo que se reunió posterior a las sesiones que tenga el Comité Técnico Estatal de Sanidad, con la finalidad de dar seguimiento técnico a los acuerdos que el comité tenga, en relación a los trabajos operativos para el monitoreo y tratamiento ante la prevención, control y combate de plagas y enfermedades presentes en el Estado. El GTO está integrado de la siguiente manera:

Miembros del Grupo Técnico Operativo		
No.	Dependencia	Nombre / Cargo
		Titular
1	CONAFOR	Fidencio Antonio Pérez Ramírez Enlace regional de Sanidad CONAFOR en Tlaxcala
2	SMA	Diana Molina de la Cruz Jefa del Departamento de Recursos Naturales
3	SEMARNAT	Ing. Hugo Cervantes García Jefe de la Unidad de Aprovechamiento y Restauración de Recursos Naturales
4	PROFEPA	Biol. Martha González Herrera PROFEPA
5	CONANP	Jorge Ivan Ángeles Escudero Analista de Área Natural Protegida Parque Nacional la Montaña Malinche o Matlalcueyatl de CONANP

Calendario de sesiones del Comité y del GTO.

CALENDARIO DE SESIONES DEL COMITÉ ESTATAL DE SANIDAD FORESTAL 2024, TLAXCALA

SESIÓN	Febrero	Mayo	Agosto	Diciembre
Sesión ordinaria	X			
Sesión ordinaria		X		
Sesión ordinaria			X	
Sesión ordinaria				X

CALENDARIO DE SESIONES DEL GRUPO TÉCNICO OPERATIVO 2024, TLAXCALA

SESIÓN	Marzo	Junio	Agosto	Diciembre
Sesión ordinaria	X			
Sesión ordinaria		X		
Sesión ordinaria			X	
Sesión ordinaria				X

Programas de monitoreo permanente en áreas forestales en donde exista un riesgo de posible presencia de plagas y/o enfermedades forestales

Tiene como objetivo la prevención y la detección oportuna de cualquier brote de plaga o enfermedad, por lo que se debe definir las áreas de riesgo susceptibles a su incidencia.

Análisis de Monitoreo Terrestre

Ubicación geográfica del área a monitorear

- Mapas de Riesgos.
- Incendios Forestales.
- Áreas de Riesgo.
- Áreas con posible presencia de plagas (mapeo aéreo).
- Avisos de la Posible Presencia de Plagas.
- Factores de Riesgo georreferenciados.

Definición de la Ruta de Monitoreo

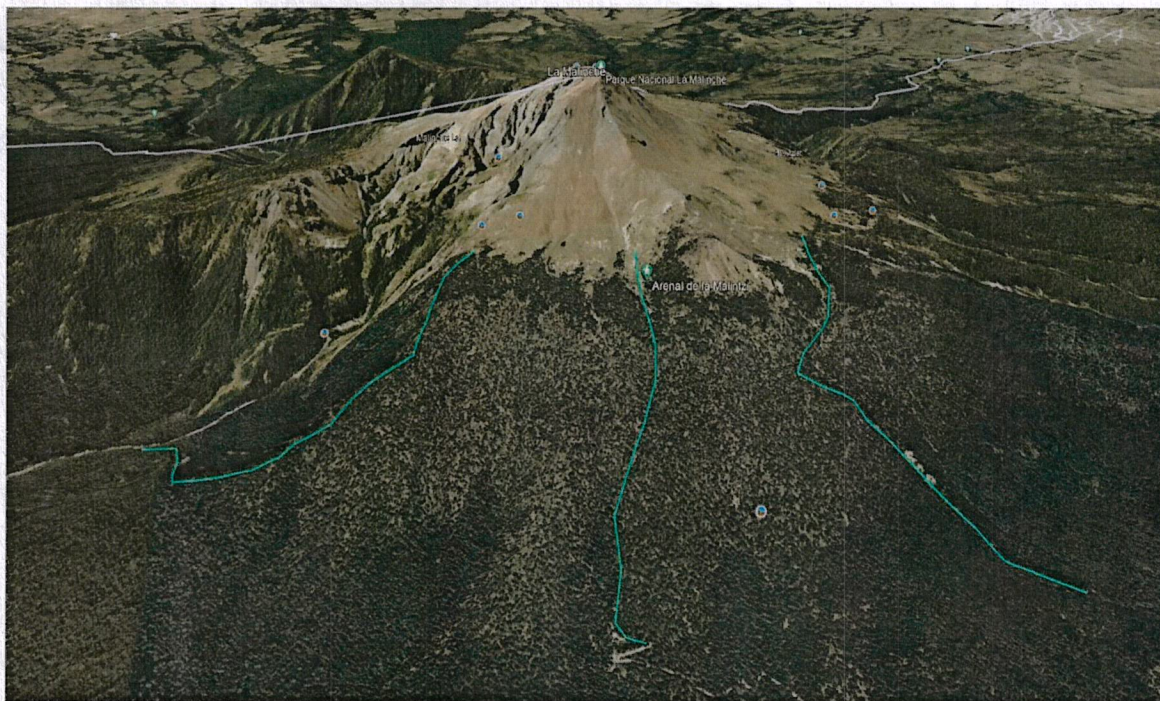


Figura 14: Ruta de monitoreo definidas.

Recorrido

- Observación del paisaje.
- Observación de individuos.

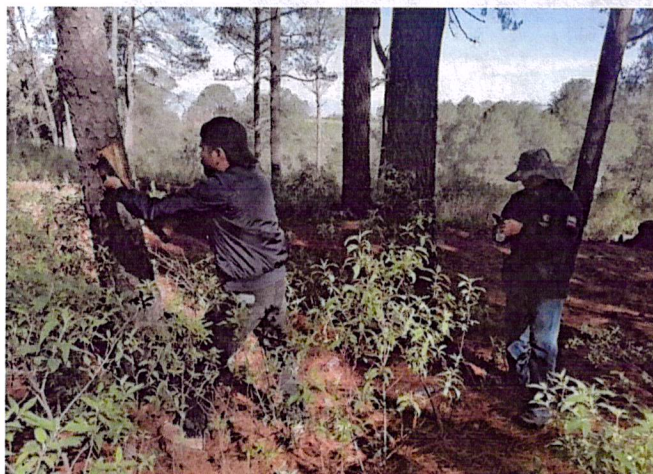


Figura 15: Observación de individuos. Fuente: PDFT, 2023.



Figura 16: Observación de paisaje. Fuente PDFT, 2023.

Diagnóstico Fitosanitario Preliminar

- Se identificó un Factor de Riesgo (Si-No)

Factor de Riesgo. Una alteración o cambio en el ecosistema que lo predispone al ataque de plagas o enfermedades forestales; a partir del cual se puede determinar un área de riesgo.

Área de Riesgo. Extensión forestal en donde existen condiciones ecológicas, ambientales, de actividades antropogénicas y de manejo del bosque la hacen susceptible al ataque de insectos o patógenos.

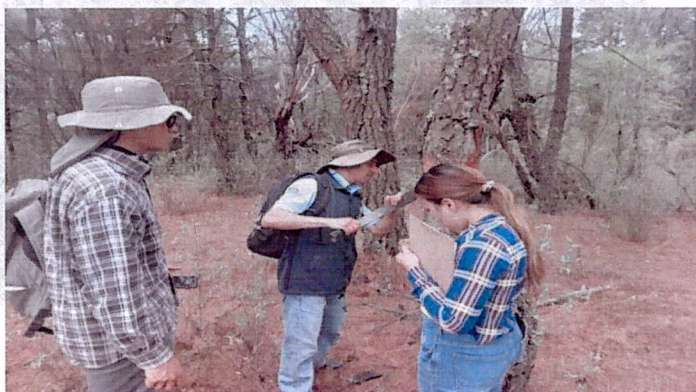


Figura 17: Áreas de riesgo en ANP Malinche.



Figura 18: Identificación de un área de riesgo.

Es conveniente realizar recorridos para detectar o verificar la aparición de brotes de plagas y enfermedades forestales y determinar el grupo de agente causal, considerando:

- Recorridos mensuales sobre rutas establecidas, definidas por caminos principales, veredas y entre arbolado; en caso de aparecer más brotes, podrán añadirse nuevas áreas de riesgo a la ruta de monitoreo.
- Recorridos en áreas específicas donde se halla observado la presencia de brotes de plagas o enfermedades.



Figura 19: Recorridos sobre rutas establecidas.

Esquemas de capacitación en materia de sanidad forestal

Se deberá considerar que las capacitaciones, sean dirigidas a personal de presidencias municipales, localidades y ejidos. Así como a los técnicos de las dependencias de los tres órdenes de gobierno, también a personas interesadas en atender emergencias fitosanitarias forestales.

Los temas a considerar se enlistan a continuación:

- Legislación en Materia de Sanidad Forestal.
- Proceso Técnico Administrativo en la Emisión de Notificación de Saneamiento.
- Principales Enfermedades Forestales.
- Insectos Descortezadores.
- Plantas Parásitas.

Como parte del cumplimiento al tema de capacitación, se dió inicio a la primera capacitación en materia de Sanidad Forestal, en el municipio de Xicohtzinco, en el mes de febrero de 2024, impartiendo el Tema de Plantas Parásitas. Sin embargo, estas acciones deberán continuar para fortalecer el conocimiento en materia de sanidad forestal



Figura 20: Capacitación en materia de sanidad forestal, en el municipio de Xicohtzinco. Fuente: PDFT, 2024.



Figura 21: Demostración en campo, control de plantas parásitas. Fuente: PDFT, 2024.

V. PROGRAMA DE TRABAJO DEL COMITÉ 2024

Metas coordinadas de trabajo

Fortalecer el sistema de atención de plagas y enfermedades forestales mediante metas corto, mediano y largo plazo, haciendo la toma de decisiones en el seno del comité técnico de sanidad forestal. Dichas metas se organizarán de la siguiente manera:

Implementación de tratamientos fitosanitarios

- Como medidas a corto plazo, se apoyará en la aplicación de las medidas de tratamiento fitosanitario para el control de brotes de plagas y enfermedades forestales.
- Una meta a ejecutar a corto plazo es necesario impulsar la capacitación a asesores técnicos y dueños y poseedores de terrenos forestales con riesgo de presencia de plagas y enfermedades forestales, así como a las dependencias de los tres órdenes de gobierno involucradas y con interés en la atención de emergencias fitosanitarias forestales.
- Como meta a mediano plazo se creará un balance semestral del estado que guarda los diagnósticos, monitoreos y tratamientos fitosanitarios.
- Como meta a largo, es necesario realizar al menos anualmente el mapeo aéreo para tener un mayor panorama de posibles brotes de plaga y darle atención inmediata, realizando el análisis de combate y/o avance de la plaga.

Acciones a desarrollar

Como parte esencial del trabajo que el comité desarrollará durante su participación, estará basado en un programa estructurado de la siguiente manera:

- Instrumentar acciones para la prevención y control de plagas y enfermedades forestales en el Estado.
- En todo momento atenderá como acción inmediata el resolver las peticiones, inconformidades y recursos de revisión que sean interpuestos por los beneficiarios, relacionados con los actos realizados por el programa de Sanidad Forestal y el mismo Comité.
- Programar visitas de recorridos en campo, con la finalidad de revisar la ejecución de Tratamientos fitosanitarios, y/o solicitudes de informes de posibles plagas y enfermedades que así lo requieran, para constatar que se están llevando a cabo las actividades propuestas o que se pretendan ejecutar en el diagnostico fitosanitario.
- Tomar acuerdos de seguimiento a predios que presentan rebrote y tomar medidas precautorias para detener la plaga, para aplicar los tratamientos de acuerdo a procedimientos.

- Apoyar con mayor capacidad técnica, que fortalezcan el seguimiento a los predios que requieran el saneamiento.
- Dar la difusión y atención necesaria a la convocatoria de Sanidad Forestal para apoyo de predios que así lo requieran para llevar a cabo la ejecución de los trabajos de saneamiento.
- Realizar sesiones de comité estatal ordinarias cuando menos cuatro veces al año (trimestral) y las extraordinarias cuando así se requiera para impulsar la operatividad del programa.

Cronograma de actividades

CALENDARIO DE SESIONES DEL COMITÉ ESTATAL DE SANIDAD FORESTAL 2024, TLAXCALA									
ACTIVIDAD	Febrero	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Diciembre
Presentación de la actualización Programa Operativo Estatal de Sanidad 2024.	X								
Acciones para la prevención y control de plagas y enfermedades forestales	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Resolver las peticiones, inconformidades y recursos de revisión que sean interpuestos por los beneficiarios	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Recorridos en campo para revisar la ejecución de Tratamientos fitosanitarios		X		X		X		X	
Toma de acuerdos de seguimiento a predios que presentan rebrote y tomar medidas precautorias para parar la plaga	X		X			X			
Apoyar con mayor capacidad técnica para atención de sanidad forestal en Tlaxcala	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Difusión y atención necesaria a la convocatoria de Sanidad Forestal	X								
Sesiones ordinarias	X		X			X			X

VI. LITERATURA CITADA

Aguirre, G. J., & Duivenvoorden, J. F. (2010). Can we expect to protect threatened species in protected areas? A case study of the genus *Pinus* in Mexico. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 81(3), 875-882.

Armendáriz-Toledano, F., G. Zúñiga, L. J. García-Román, O. Valerio-Mendoza y P. G. García-Navarrete. 2018. Guía ilustrada para identificar a las especies del género *Dendroctonus* presentes en México y Centroamérica. Instituto Politécnico Nacional. CDMX, México.

Coulson, R. W. and J. A' Witter. 1984. *Forest Entomology*.

Cibrián T. D., Méndez M. J. T., Campos B. R., Tate III H. O. & Flores L. J. E. (1995). *Insectos Forestales de México/Forest Insects of México*. Universidad Autónoma Chapingo, Estado de México, México. 453 p.

Gutiérrez-Barba, B. E. 1985. El uso de la cápsula seminal en la identificación de las especies mexicanas del género *Dendroctonus* (Col. Scolytidae), pp. 344–368. *Memorias del Simposio de Parasitología Forestal II y III*. Publicación Especial SARH, Mex Inventario Estatal Forestal y de Suelos Tlaxcala, SEMARNAT-CONAFOR, (2014), Zapopan, Jalisco, México: Comisión Nacional Forestal.

Programa Nacional de Sanidad Forestal 2013-2018, CONAFOR (Comisión Nacional Forestal) (s/f), México: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT)-CONAFOR.

Insectos forestales de México, (2000), David Cibrián, J. Tulio Méndez Montiel, Rodolfo Campos Bolaños, Harry O. Yates III y Jaime E. Flores Lara. *Estrategia Nacional De Sanidad Forestal 2019-2024*, CONAFOR (Comisión Nacional Forestal).

Plagas Forestales: Hacia una Política Pública que Fomente la Acción de las Comunidades Dueñas de los Bosques, Paulina Deschamps Ramírez, febrero 2016.

Manual de Tratamientos Fitosanitarios, Coordinación General de Conservación y Restauración, Gerencia de Sanidad Forestal, CONAFOR (Comisión Nacional Forestal).

Sánchez González, A. (2008). Una visión actual de la diversidad y distribución de los pinos de México. Madera y Bosques, 14: 107-120.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). 2015. Sistema Nacional de Información Ambiental y de Recursos Naturales - SNIARN. Comisión Nacional Forestal; Gerencia de Sanidad Forestal.

Manual para la identificación y manejo de plagas en plantaciones forestales comerciales, 2013, CONAFOR (Comisión Nacional Forestal).

Promotoría de Desarrollo Forestal, CONAFOR (Comisión Nacional Forestal) en Tlaxcala

Biol. MARIO HERNÁNDEZ GUTIÉRREZ
PROFEPA

Ilionor Cortillo Algarra
SEMARNAT

Juan Carlos Juarez

Juan Santiago Juarez

Juan Meza Chacón Romo Lescor
CONANP PN La Malinche

Pedro Aquino Alvarado
S.C.M.A.

Luis Juarez

Jesús Xicoténcatl