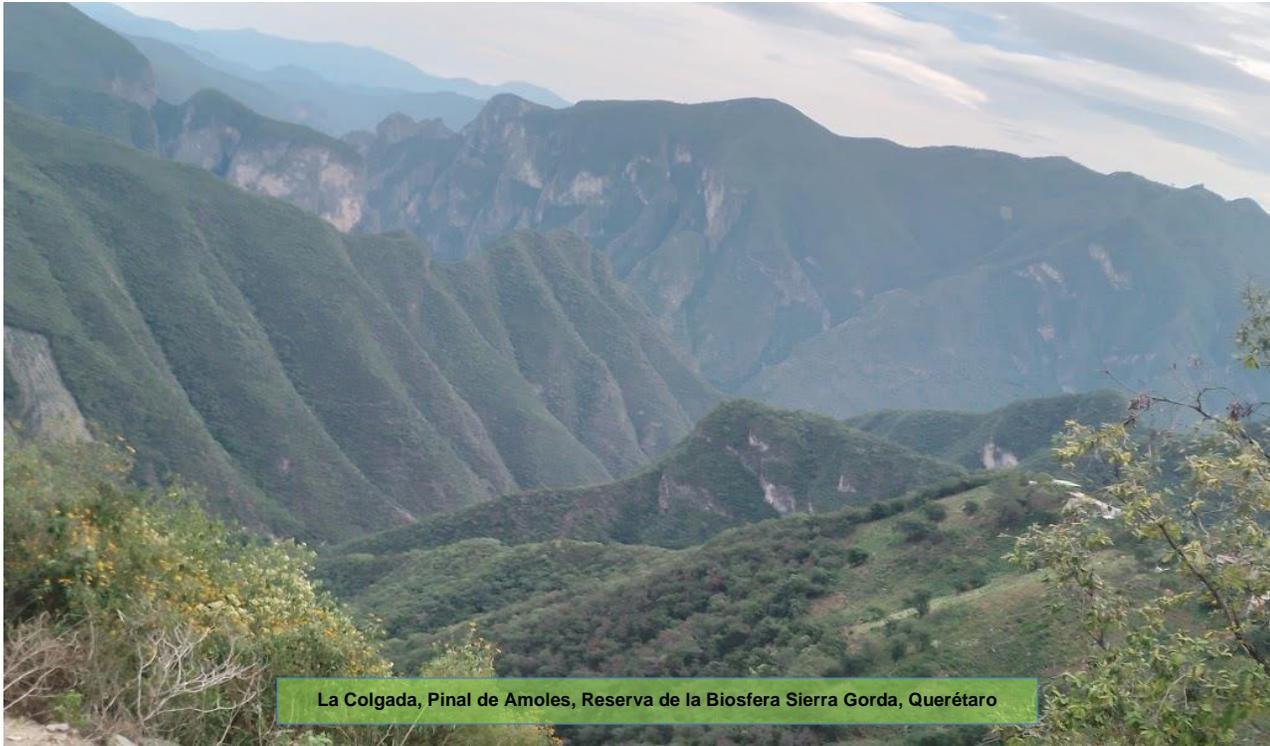




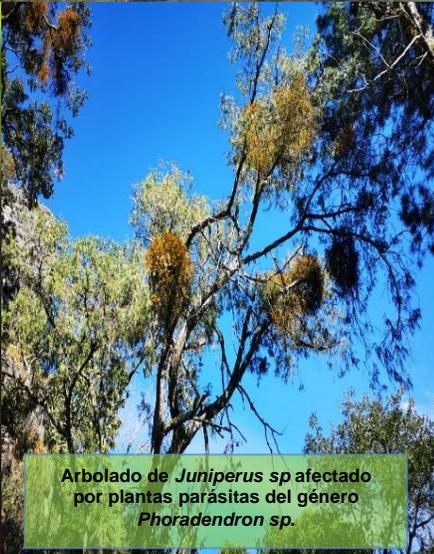
COMISIÓN NACIONAL FORESTAL
Comité Técnico Estatal de Sanidad Forestal
Programa Operativo Estatal de Sanidad Forestal
Querétaro 2024



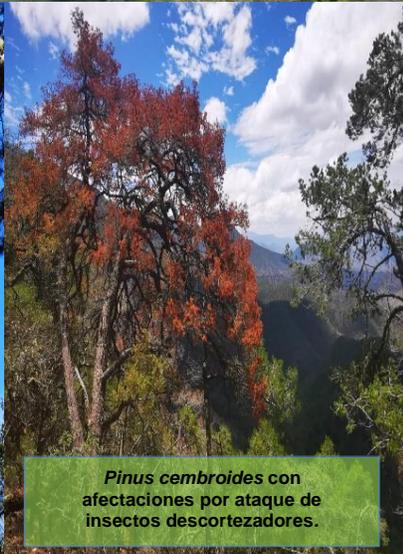
La Colgada, Pinal de Amoles, Reserva de la Biosfera Sierra Gorda, Querétaro



Dendroctonus mexicanus afectando a *Pinus greggii* en la Reserva de la Biosfera de la Sierra Gorda.



Arbolado de *Juniperus sp* afectado por plantas parásitas del género *Phoradendron sp.*



Pinus cembroides con afectaciones por ataque de insectos descortezadores.

Marzo 2024





CONTENIDO

I.	3	
II.	4	
III.	4	
3.1	Superficie forestal del estado y tipos de ecosistemas	4
3.2	Datos históricos 2014-2023	7
3.2.1	Descripción de los principales agentes de daño	11
3.3	Resultados y cumplimiento de las metas del programa anual de trabajo 2023	18
3.3.1	Monitoreo terrestre	18
3.3.2	Mapeo aéreo	18
3.3.3	Reporte de emisión de notificaciones	19
3.3.4	Tratamientos Fitosanitarios	22
3.3.5	Brigadas de sanidad Forestal	23
3.3.7	Identificación de muestras vegetales y/o insectos	26
3.4	Situación actual	28
3.4.1	Áreas de atención prioritaria	28
3.4.2	Problemática fitosanitaria existente	30
IV.	33	
4.1	Integración y operación del Comité Técnico Estatal de Sanidad Forestal.	31
4.2	Integración y operación de Grupos Técnicos Operativos (GTO).	32
4.2.1	Calendario de sesiones del Comité y del GTO.	32
4.3	Programas de monitoreo permanente en áreas forestales en donde exista un riesgo de posible presencia de plagas y/o enfermedades forestales.	32
4.4	Protocolo de actuación para el manejo y control de plagas nativas y/o exóticas forestales.	33
4.5	Esquemas de capacitación en materia de sanidad forestal.	35
V.	38	
5.1	Metas de trabajo	36
5.2	Acciones a desarrollar	36
5.3	Cronograma de actividades	37
	Bibliografía	39





I. INTRODUCCIÓN

El cambio climático, en particular el continuo aumento de la temperatura y los niveles cada vez mayores de dióxido de carbono en la atmósfera, al igual que las variaciones en las precipitaciones y en la frecuencia de eventos climáticos extremos, está produciendo enormes impactos en los bosques y en el sector forestal de todo el mundo, los factores de estrés causados por la humedad y la sequía pueden impactar también en la sanidad forestal, aumentando la vulnerabilidad ante algunas alteraciones tales como insectos parásitos, agentes patógenos e incendios forestales (FAO, 2009).

En México para el año 2023, de acuerdo con el Reporte Nacional de Plagas Forestales (Enero-Diciembre 2022) se registró una superficie afectada y notificada por plagas forestales de 73, 445 ha, distribuidas en los siguientes agentes causales de daño: Plantas Parásitas 41,658 ha (56.71%), Insectos Defoliadores 14,705 ha (20.02%), Insectos Descortezadores 10,368 ha (14.11%), Insectos Barrenadores 1,767 ha (2.40%), Otras Plagas 1,919 ha (2.61%), y Enfermedades 3,028 ha (4.12%). Las afectaciones que estos agentes pueden causar a ser cuantiosas en términos económicos debido a la pérdida directa de productos forestales, así como en términos ambientales, por la pérdida de cobertura arbórea y el consecuente impacto a los distintos hábitats, repercutiendo a su biodiversidad y los servicios ambientales que proporcionan.

El estado de Querétaro tiene una superficie de 1,169,000 ha con una superficie forestal de 583,809.11 ha, caracterizado por tres tipos de vegetación: Matorral, con una superficie de 199,570.15 ha (34.18%) incluyendo matorral crasicaule, desértico, submontano, rosetófilo y micrófilo, Bosques con 175,251.42 ha (30.01%) donde encontramos coníferas, latifoliadas, así como su mezcla y Selvas, compuestas por selvas bajas, medianas y de galería con una superficie de 98,425.50 ha (16.85%), de acuerdo con información del INEGI (2021).

En los últimos años los bosques de coníferas presentes en el estado de Querétaro se han visto seriamente afectados por las plagas y enfermedades forestales, sobre todo en la parte norte de la entidad donde las poblaciones del género *Pinus* están siendo atacas principalmente por *Dendroctonus sp.*, mientras que plantas parásitas pertenecientes a los géneros *Phoradendron sp.* y *Struthanthus sp.* han afectado especies del género *Quercus sp.* así como *Juniperus sp.* entre otras.





Con el presente Programa Operativo se espera obtener un análisis más detallado de las condiciones actuales en situación de sanidad que presentan los ecosistemas forestales del estado, mediante la creación de acciones para prevenir, combatir y controlar las plagas forestales que aquejan las áreas forestales con el propósito de detener el proceso de deterioro de los bosques y selvas en la entidad.

II. OBJETIVOS

-Objetivo General

Determinar e implementar, acciones y estrategias operativas y preventivas en materia de sanidad forestal, con la finalidad de reducir la incidencia y el impacto nocivo provocado por plagas y enfermedades en ecosistemas forestales del estado de Querétaro.

-Objetivos específicos

- ✓ Identificar las áreas de atención prioritaria en materia de sanidad forestal, con la finalidad de implementar medidas preventivas, como el monitoreo terrestre con la finalidad de prevenir los daños provocados por las mismas.
- ✓ Desarrollar estrategias operativas que permitan la disminución del daño por agentes causales de riesgo potencial forestal.
- ✓ Vincular la participación de las instancias involucradas en el sector forestal y su ejecución dentro del proceso fitosanitario en conjunto, como acciones que sumen a la mejora de la salud forestal en la entidad.

III. DIAGNÓSTICO

3.1 Superficie forestal del estado y tipos de ecosistemas

El estado de Querétaro se encuentra ubicado en el centro del país, sus coordenadas son 20° 01' 16'' y 21° 35' 38'' de latitud norte y 99° 00' 46'' y 100° 35' 46'' de longitud oeste; limitando con los estados de San Luis Potosí al norte, al oriente con Hidalgo, al sur con Michoacán y Estado de México y al poniente con Guanajuato. El estado tiene una superficie



territorial de 11,699 km² en donde convergen tres regiones fisiográficas: Eje Volcánico Transversal, Sierra Madre Oriental y Altiplanicie Mexicana y tiene una topografía accidentada que va de 270 a 3,360 m.s.n.m. Las aguas superficiales de la entidad se encuentran distribuidas en dos regiones hidrológicas: RH12 “Lerma-Santiago” y RH26 “Pánuco”. En el caso del clima en la entidad se registran los tipos de clima: seco y semiseco, cálido subhúmedo y húmedo, templado subhúmedo y húmedo (INEGI,2023). Como resultado de los factores antes mencionados en el estado de Querétaro se presentan 46 tipos de vegetación, agrupados en tres grandes tipos: matorral, bosques y selvas con una superficie forestal de 583,809.11 hectáreas.

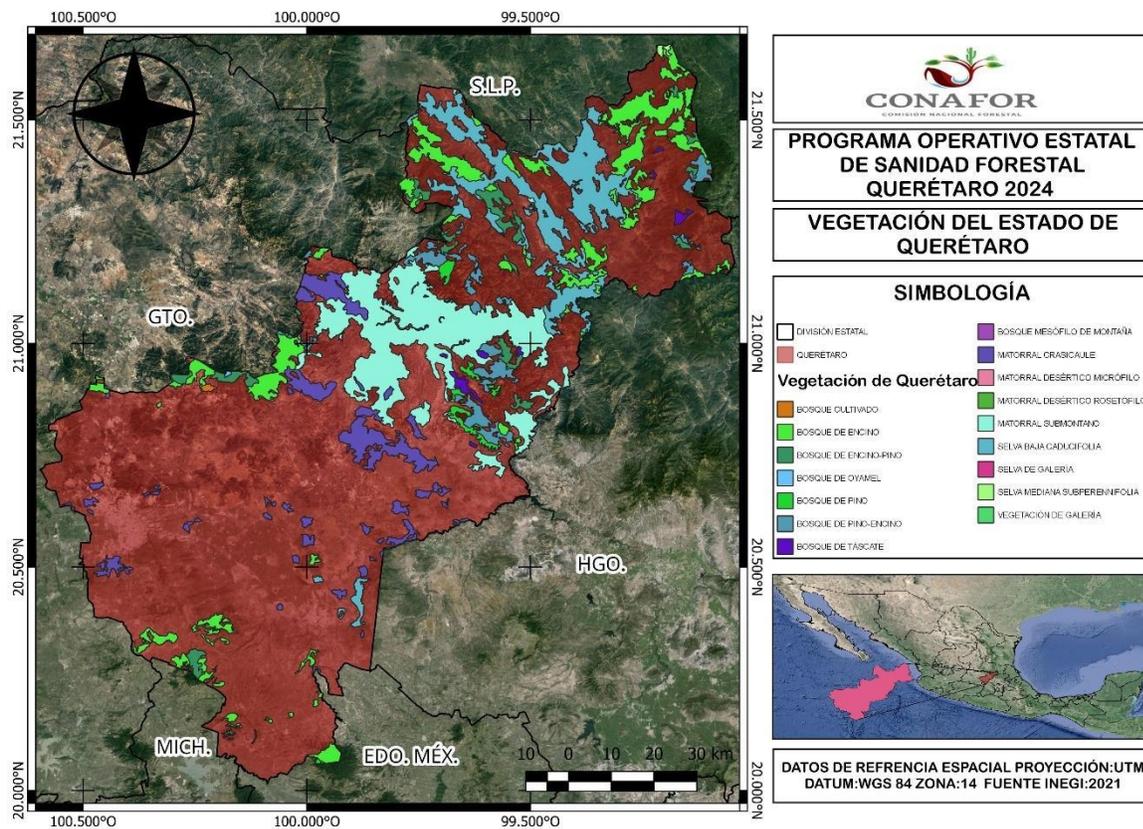


Figura 1. Vegetación forestal del estado de Querétaro (FUENTE: INEGI, 2021).

USO DE SUELO Y VEGETACIÓN	SUPERFICIE (ha)
Bosque Cultivado	449.25
Bosque de Encino	108,027.60
Bosque de Encino-Pino	24,336.52
Bosque de Oyamel	230.33
Bosque de Pino	5,874.18



USO DE SUELO Y VEGETACIÓN	SUPERFICIE (ha)
Bosque de Pino-Encino	32,168.89
Bosque de Táscate	3,380.94
Bosque Mesófilo de Montaña	783.71
Matorral Crasicaule	68,946.67
Matorral Desértico Micrófilo	3,258.39
Matorral Desértico Rosetófilo	10,304.66
Matorral Submontano	117,060.43
Selva Baja Caducifolia	95,116.92
Selva de Galería	87.77
Selva Mediana Subperennifolia	3,220.81
Vegetación de Galería	125.25

Cuadro 1. Tipos de vegetación y superficie forestal del estado de Querétaro (FUENTE: INEGI, 2021).

-Áreas naturales protegidas

Dentro del territorio del estado de Querétaro existen zonas que, por su importancia física o biológica, por los servicios ambientales que proporcionan, o por especial interés del Estado, deben ser sometidas a programas de preservación, conservación o restauración denominadas Áreas Naturales Protegidas (ANP); en la entidad existen trece ANP, tres son de protección federal, seis son áreas de protección estatal y tres de protección municipal. El área total protegida en la entidad es de 425,040. 25 ha de la cuales poco más del 90% corresponde a la Reserva de la Biósfera Sierra Gorda decretada por el Gobierno Federal en 1997, la cual se encuentra integrada por los municipios de Arroyo Seco, Jalpan de Serra, Landa de Matamoros, Pinal de Amoles y Peñamiller (CONANP, 2022).

ÁREAS NATURALES ÁREAS ESTATALES PROTEGIDAS DEL ESTADO DE QUERÉTARO	
NOMBRE DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA	SUPERFICIE (ha)
ÁREA FEDERAL	
Reserva de la Biosfera Sierra Gorda	383,567.5
Parque Nacional Cerro de las campanas	3.8
Parque Nacional El Cimatario	2,447.9
ÁREA ESTATAL	
Mario Molina Pasquel "El Pinalito"	1592.52
El Tángano	717.68
Bordo Benito Juárez	27.62
Montenegro	546.66



Tángano II	137.59
Peña de Bernal	264.06
La Trinidad	773.12
Peña Colorada	4,843.59
ÁREAS MUNICIPALES	
Zona Occidental de Microcuencas	12,234.05
Jurica Poniente	224.11
Cañada Juriquilla	22.06

Cuadro 2. Áreas Naturales Protegidas del estado de Querétaro (Fuente: CONACYT, 2022, CONANP 2023).

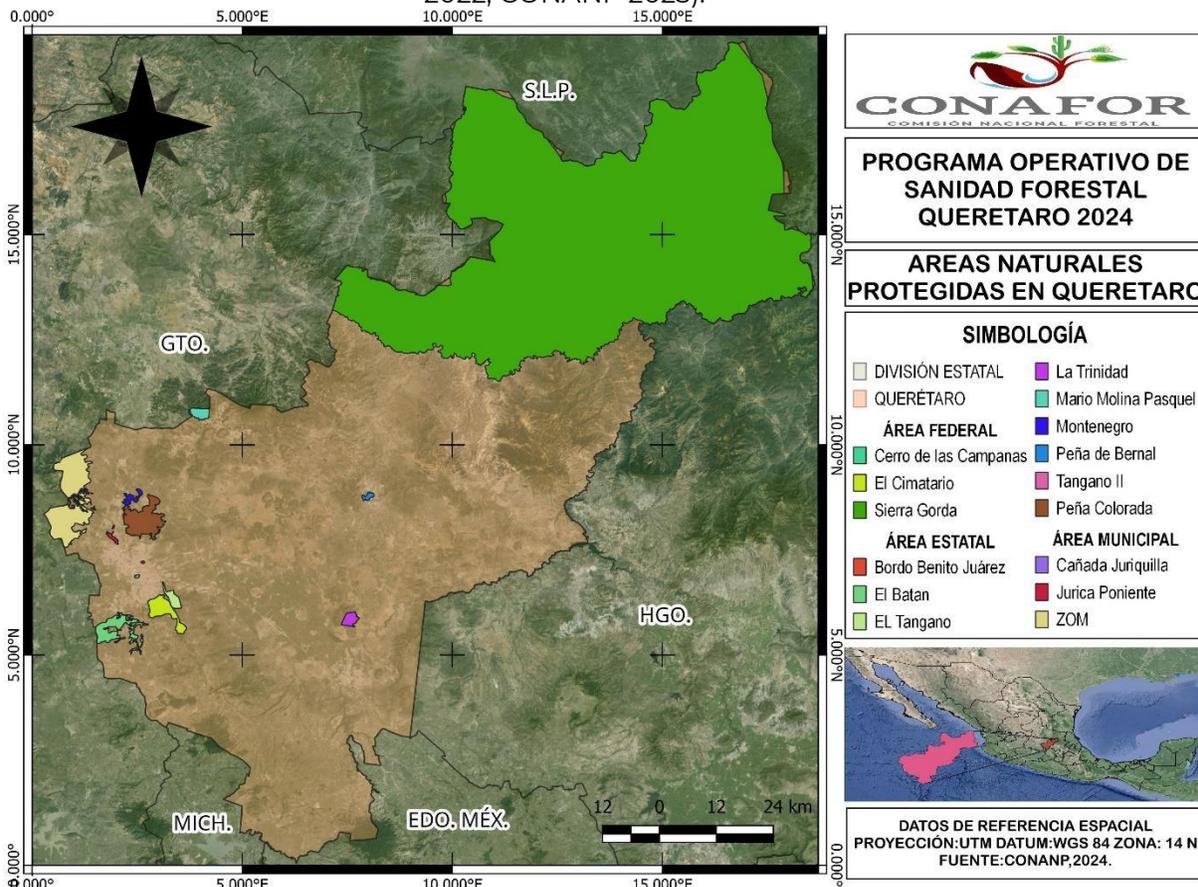


Figura 2. Áreas Naturales Protegidas del estado de Querétaro (FUENTE: CONAHCYT, 2022; CONANP, 2023).

III.2 Datos históricos 2014-2023

De acuerdo con los datos históricos de las notificaciones emitidas se tiene que de 2014 al 2023 la mayoría han sido para el combate y control de insectos descortezadores, seguido de plantas parásitas y algunas afectaciones por enfermedades forestales, en 2015 la enfermedad del cancro resinoso afectó 39.35 ha de área forestal. Durante el año 2017 fue emitida una única notificación para insectos barrenadores y otra más para el chupador; en el año 2023 se volvió a





generar una notificación para la enfermedad del cancro resinoso en una superficie afectada de 1.3 ha. así como una notificación para *Chionaspis* (= *Phenacaspis*) *pinifoliae* en 0.0135 ha, a lo largo de este periodo se han emitido 654 notificaciones en la entidad, donde los agentes causales antes mencionados han afectado una superficie forestal de 37,607.74 ha.

AGENTE CAUSAL	AÑO	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	TOTAL
Insectos Descortezadores		65	18	19	24	27	19	34	46	59	60	371
Plantas parásitas		34	12	22	26	26	30	15	16	20	43	244
Insectos Barrenadores		-	-	-	1	-	-	-	1	1	1	4
Insectos Defoliadores		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Enfermedades		1	31	-	-	-	-	-	-	-	1	33
Otras plagas		-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	2
TOTAL, NOTIFICACIONES		100	61	41	52	53	49	49	63	80	106	654

Cuadro 3. Numero de notificaciones emitidas por agente causal durante el periodo 2014-2023 en el estado de Querétaro (Fuente: CONAFOR/SEMARNAT,2024).

Los años en los que se emitieron más notificaciones fueron en el 2023 con un total de 106 notificaciones y 4,655.1 ha afectadas y tratadas, durante el 2014 también se emitió un considerable número de notificaciones, estas llegaron a las 100 y hubo una afectación a la superficie forestal de 1,343.76 ha sin embargo, solo se tuvo una superficie tratada de 1,330.09 ha, otro de los años donde se emitió un número significativo de notificaciones fue en el año 2022 con 80 y una superficie afectada y tratada de 2,497.61 ha durante los años posteriores el número de notificaciones fue considerablemente menor a los años antes mencionados.



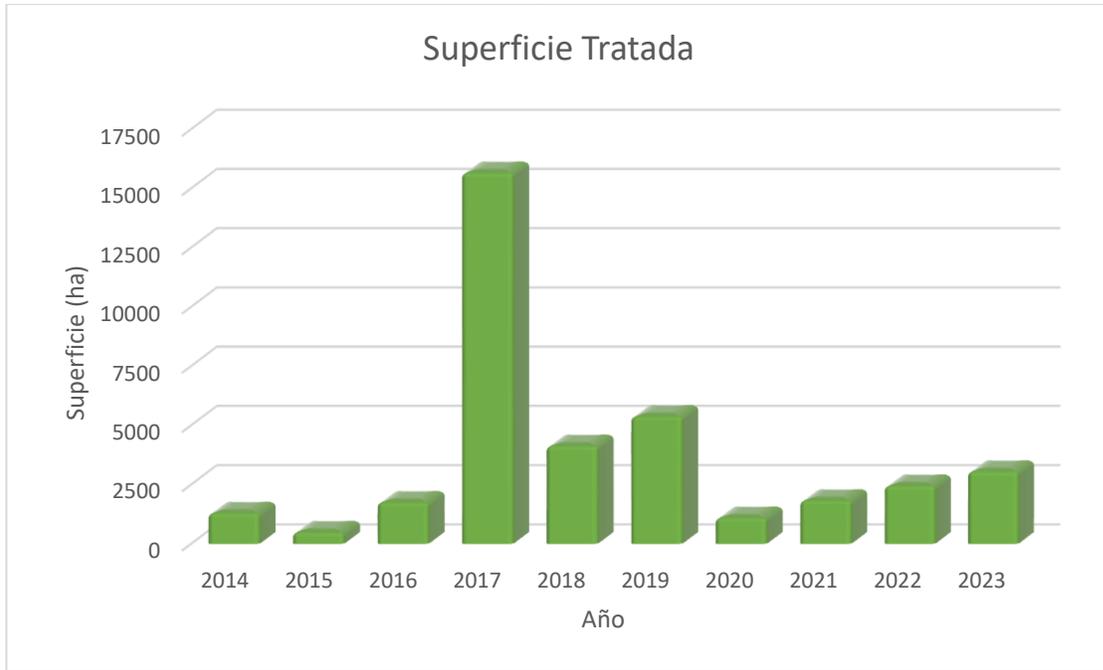


Gráfico 1. Hectáreas tratadas durante el periodo 2014 - 2023 en el estado de Querétaro.
(Fuente: CONAFOR/SEMARNAT,2023).

De los 18 municipios que conforman al estado de Querétaro, 15 han sido autorizados con notificaciones por algún tipo de agente causal de plagas o enfermedades forestales durante el periodo comprendido de 2014 a 2023; el municipio con mayor número de notificaciones autorizadas en la entidad ha sido para Landa de Matamoros, seguido de Pinal de Amoles y posteriormente Arroyo Seco, mientras que San Juan del Rio y Corregidora han sido autorizados con una sola notificación respectivamente.

MUNICIPIO	AÑO	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	TOTAL
Amealco de Bonfil		1	-	-	1	2	1	1	4	9	12	31
Arroyo Seco		6	13	4	9	7	10	11	5	4	9	78
Cadereyta de Montes		-	-	-	2	3	-	1	1	3	13	23
Colón		-	-	-	-	-	-	-	-	1	3	4
Huimilpan		-	2	-	-	1	-	-	-	-	-	3



Jalpan de Serra	-	9	3	8	2	6	5	3	4	6	46
Landa de Matamoros	58	25	28	29	32	29	22	33	38	45	339
Pedro Escobedo	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	2
Peñamiller	1	-	1	-	-	-	-	-	-	2	4
Pinal de Amoles	34	10	5	3	2	2	9	16	18	10	109
Querétaro	-	1	-	-	-	1	-	-	1	2	5
San Joaquín	-	1	-	-	2	-	-	-	1	2	6
San Juan del Río	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1
Tolimán	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	2
Corregidora	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1

Cuadro 4. Notificaciones autorizadas por plagas o enfermedades forestales durante los años comprendidos de 2014 a 2023 en los municipios que integran al estado de Querétaro. (Fuente: CONAFOR/SEMARNAT,2023).

De las ANP que se localizan dentro del estado, la Reserva de la Biósfera Sierra Gorda se ha visto amenazada por insectos descortezadores, plantas parásitas, enfermedades (cancro resinoso), insectos barrenadores y otras plagas (chupador) desde el año 2014 hasta el 2023. Otra ANP del Estado que también se ha visto afectada es el Parque Nacional El Cimatario por plantas parásitas las cuales han afectado la masa forestal de esta área en los años 2019, 2022 y 2023 con una superficie afectada y tratada de 2,728.95 ha. Sin embargo, la Reserva de Biósfera Sierra Gorda es la ANP que se ha visto mayormente afectada por plagas y enfermedades forestales ya que estas han dañado 23,675.19 ha de área forestal.

ÁREA FEDERAL		
RESERVA DE LA BIÓSFERA SIERRA GORDA		
MUNICIPIO	NÚMERO DE NOTIFICACIONES	SUPERFICIE AFECTADA (ha)
Arroyo Seco	78	8,669.92
Jalpan de Serra	46	3,245.75
Landa de	339	7,626.28





Matamoros		
Peñamiller	4	233.08
Pinal de Amoles	109	3,900.15
subtotal	576	23,675.19
ÁREAS ESTATALES		
EL CIMATARIO		
Querétaro	3	2,728.95
Subtotal	3	2,728.95
TOTAL	579	22,400.46

Cuadro 5. Notificaciones autorizadas y superficie afectada y tratada en Áreas Naturales Protegidas del estado de Querétaro desde 2014 a 2024. (Fuente: CONAFOR/SEMARNAT,2023).

III.2.1 Descripción de los principales agentes de daño

- Insectos descortezadores

Características generales: Son coleópteros herbívoros de tamaño pequeño que se alimentan y reproducen principalmente de tejidos vasculares de gimnospermas y angiospermas (hábitos endófitos). Cavan 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. Los insectos descortezadores suelen considerarse plagas agrícolas y forestales que ocasionan pérdidas socioeconómicas sustanciales y en algunos casos daños ecológicos importantes.



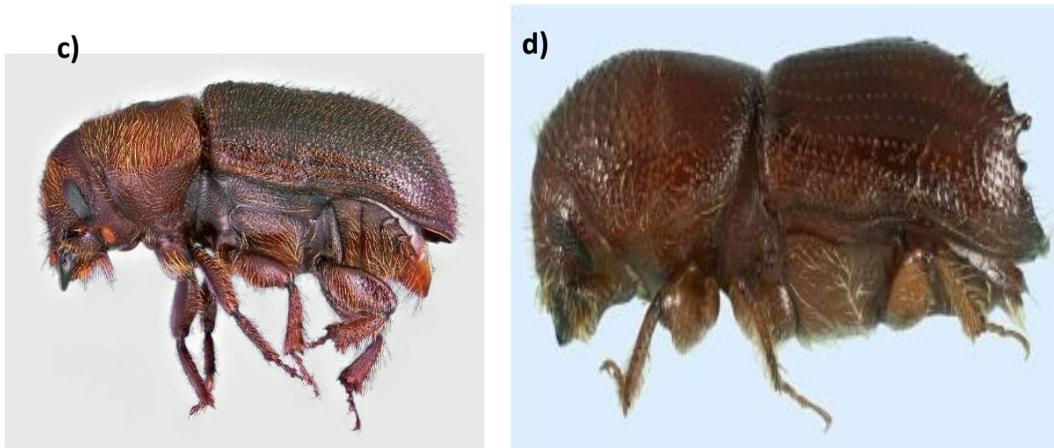


Figura 2. a) *Dendroctonus mexicanus*, b) *D. approximatus*, c) *D. valens*, d) *Ips integer*

Ciclo de vida: Los adultos de la especie *Dendroctonus mexicanus* infestan árboles verdes; el macho sigue a la hembra y penetra a través del grumo de resina que el árbol produce como defensa ante el ataque de las hembras. En la zona del floema, ésta oviposita a cada lado de la galería que va formando y cuando los huevecillos eclosionan, las larvas hacen galerías individuales a partir de la galería materna; solo graban ligeramente al cambium, se desarrollan en el floema y pupan en la corteza externa. El color del follaje de los árboles atacados está asociado a los estados de desarrollo del insecto. Puede haber de 3 a 5 generaciones por año con los estados de desarrollo sobrepuestos (Cibrián T. D. et al., 2014).

El ciclo de la vida de la especie *D. valens* comienza cuando la hembra perfora la corteza hasta la superficie de la madera donde pronto se le une un macho. Normalmente se encuentra un par de escarabajos en una galería individual pero ocasionalmente puede haber uno, tres o cuatro escarabajos presentes. Los huevos eclosionan en 1 a 3 semanas durante los meses de verano. Las larvas se alimentan gregariamente en el floema formando a menudo galerías en forma de abanico. Las larvas están presentes durante dos veranos, después de los cuales pupan y luego pasan el invierno en el segundo año como adultos debajo de la corteza. La tasa de desarrollo y el número de generaciones por año dependen en gran medida de la temperatura. En las regiones más cálidas hay al menos una generación por año, mientras que en las zonas del norte en elevaciones altas dos años pueden ser necesarios para una sola generación. En áreas del sur en elevaciones bajas, puede haber hasta tres generaciones por año.

D. approximatus es un insecto secundario, infesta los árboles que han sido atacados por otro descortezador. El tiempo que requiere el ciclo biológico es variable, depende de la localidad y altura. Se presentan de una a más de tres generaciones por año. Las hembras infestan árboles debilitados por diversas causas, siguen a los descortezadores primarios como *D. adjunctus*, *D. mexicanus* y *D. frontalis*, en ataques primarios de los *Ips lecontei* e *I. calligraphus* también se presentan después de ellos. Los grumos que delatan su presencia son grandes, dos



o tres veces más grandes que los que hacen los descortezadores mencionados (Cibrian, 2001).

Las especies pertenecientes al género *Ips sp.* tienen un desarrollo de huevecillo hasta adulto, el cual depende de la temperatura, así por ejemplo a 16.6°C dura 21 días, mientras que a 14°C se requiere 40 días para completarse. Este género es polígamo, es decir por cada macho hay de dos a cuatro hembras. En México esta reportado que se presentan dos o más generaciones por año. Los machos inician el ataque al penetrar por la corteza hasta el floema y cambium, en donde hace la cámara de copulación a donde llegan las hembras; después de la copulación cada hembra hace una galería radial a la del macho, en donde ovipositan. Las larvas maduras hacen una cámara oval entre el floema y el cambium en donde se transforman en pupas, y éstas después de pocos días o semanas en adultos. Los nuevos descortezadores emergen a través de la corteza por orificios circulares de aproximadamente 2 mm de diámetro (Ojeda A. A., 2010).

Epidemiología: Acículas verdes limón o amarillas, corteza bien adherida, grumos textura no adhesiva y color ámbar. No depredadores, debajo hay galerías desarrolladas, con descendencia larvas, pupas y metamorfosis a adulto.

Reconocimiento de la presencia de insectos descortezadores:

- ✓ Color de follaje.
- ✓ Presencia de grumos.
- ✓ Coloración y consistencia de grumos.
- ✓ Desarrollo de galerías en floema y corteza.

- Plantas parásitas

Características generales: 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.

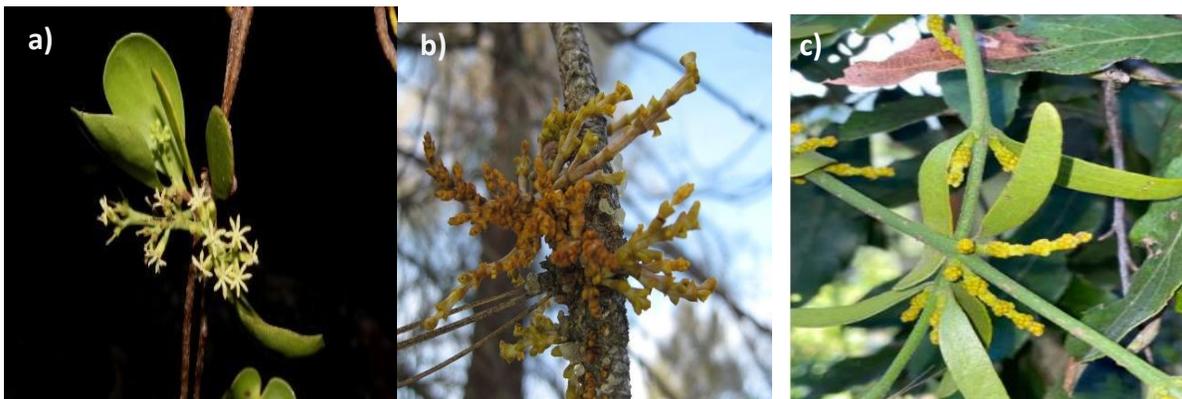




Figura 3.a) *Struthanthus sp.*, b) *Arceuthobium sp.*, c) *Phoradendron sp.*

Ciclo biológico: En el caso de especies del género *Psittacanthus sp.* el proceso de dispersión de las semillas se produce a través del consumo del fruto y el depósito de heces sobre las ramas de árboles sanos; por lo tanto, la abundancia y dinámica de las poblaciones de aves tiene una influencia directa en el comportamiento y distribución de la planta parásita. En promedio la incubación y producción es de cinco años, para completar un ciclo de reproducción. La polinización ocurre entre noviembre y diciembre, mientras que la maduración de la fruta requiere alrededor de 1 año, a partir de noviembre a febrero del quinto año. Las plantas adultas continúan floreciendo y creciendo cada año con una fenología anual que varía de acuerdo al anfitrión y elevación (Geils et al., 2002).

Los muérdagos del género *Phoradendron sp.* infestan árboles de madera dura; éstos se asemejan más a los muérdagos enanos por sus hojas y tallos. Sus bayas grandes y carnosas son atractivas para las aves que los identifican claramente. (Gómez et al., 2011).

En el caso de las especies del género *Arceuthobium sp.* se divide en cuatro fases: dispersión, establecimiento, incubación y reproducción. Estas plantas florecen a partir de 4 a 6 años y sus frutos maduran de 5 a 16 meses, liberando sus semillas en una distancia aproximada de 20 metros; semillas que están cubiertas por una sustancia pegajosa llamada viscina que les permite adherirse a cualquier superficie de contacto. Son plantas de 17 a 35 cm de altura que forman agrupaciones globosas con los tallos de color amarillo claro o amarillo-verdoso. La floración ocurre de junio a mayo y la dispersión de la semilla de junio a octubre del siguiente año. Sus hospedantes principales son especies del género *Pinus sp.* Estas plantas, al ser pequeñas, dependen completamente de su huésped para satisfacer sus demandas de soporte físico, carbohidratos, agua y sales minerales a través de sus haustorios (raíces modificadas). Así, las infestaciones por muérdago afectan las relaciones hídricas del árbol huésped y el intercambio de gases fotosintéticos (deBruyn, R. A., et al. 2015).

Epidemiología: Las plantas parásitas obtienen alguna o todas las sustancias nutritivas que necesitan para su desarrollo a partir de otra planta, a través de estructuras especializadas conocidas como haustorios, mismos que penetran en la planta anfitrión (hospedero) y conectan con el xilema y/o floema (Press y Phoenix, 2005).

Reconocimiento de la presencia de plantas parásitas:

- ✓ Evidencia de daños en los árboles.
- ✓ Presencia visible de plantas parásitas en el árbol.
- ✓ Crecimiento anormal, deformaciones y tumores en las ramas y troncos afectados.



- ✓ Formación de “escobas de brujas”.
- ✓ Pérdida de vigor y disminución del crecimiento en diámetro y altura.

- Insectos barrenadores

Características generales: Los barrenadores son un grupo de insectos de importancia económica, ecológica y social, que pueden estar barrenando el fuste, ramas, brotes, yemas, frutos y semillas.



Figura 4. *Conophthorus edulis*

Ciclo biológico: Los adultos del género *Conophthorus* sp. emergen de sitios donde pasan la época invernal y que pueden ser los mismos conos atacados que sirvieron para el desarrollo de la progenie, o sobre las yemas de las ramas. En algunas especies se presenta un breve periodo de ataque en ramillas con el objeto exclusivo de alimentarse, para posteriormente iniciar la oviposición en conos de segundo año. Típicamente, el ataque inicial del insecto se efectúa a finales de primavera o principios de verano cuando la hembra penetra dentro del cono cerca de su base o barrenando a través del peciolo de este, para posteriormente construir una galería junto al eje del cono, donde efectúa las oviposiciones (Del Rio M.A. y Mayo P.J., 1988).

Epidemiología: La diferencia entre descortezadores y barrenadores es que los primeros viven en el floema, mientras que los barrenadores viven en la albura y duramen. Pueden causar la muerte de especies afectadas al introducir hongos ectosimbiontes o afectar la arquitectura de las plantas y/o reducir la producción de semillas. Existen especies exóticas de importancia cuarentenaria, así como especies nativas de importancia económica.

Reconocimiento de la presencia de insectos barrenadores:



- ✓ Marchitez.
- ✓ Clorosis.
- ✓ Necrosis.
- ✓ Tumoraciones.
- ✓ Bifurcaciones de fuste.
- ✓ Muerte de conos.
- ✓ Muerte regresiva.
- ✓ Amarillamiento.
- ✓ Muerte de puntas o brotes.
- ✓ Muerte de la planta.

- **Enfermedades (Cancro resinoso)**

Características generales: En uno de los hongos más infecciosos de las coníferas. La especie más susceptible en el estado es *Pinus leiophylla*. La enfermedad aparece generalmente debido al debilitamiento que provoca el ataque de insectos descortezadores del género *Ips*. Es un hongo ascomiceto perteneciente a la familia *Nectriaceae*, que provoca llamativos chancros sobre ramas y troncos. A pesar de ser un patógeno activo, puede sobrevivir en estado latente más de un año en la madera, sobre tejidos impregnados de resina. Además, se tiene constancia de que puede crecer y persistir en el suelo e incluso actuar como un patógeno radicular.



Figura 6. Cancro resinoso de Pino (*Fusarium circinatum*).

Ciclo biológico: Este hongo se reproduce tanto de forma asexual como sexual. Los conidios son de dos tipos (microconidios y macroconidios) y se producen en unas estructuras de fructificación denominadas esporodoquios. Éstas son de color salmón-naranja y suelen formarse en ramas secas y en el tallo de las plántulas. Por otro lado, las ascosporas del hongo se forman en las ascas que se agrupan en estructuras denominadas peritecios. La fase de dispersión del hongo se ve favorecida por el viento,





MEDIO AMBIENTE
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



CONAFOR
COMISIÓN NACIONAL FORESTAL

la lluvia y la presencia de insectos (Dirección General de Gestión Forestal Servicio de Planificación y Gestión Forestal, 2009).

Epidemiología: Esta enfermedad afecta a árboles en cualquier estadio de desarrollo produciendo síntomas distintos en función de la edad del hospedante. En plantas adultas, los síntomas más característicos son muerte y posterior caída de braquiblastos, y presencia de chancros resinosos en tronco, ramas y raíces superficiales.





Reconocimiento de la presencia de Cancro resinoso:

- ✓ Individuos infectados presentan exudación de resina en troncos, ramas y puntas.
- ✓ Resinación de brotes.
- ✓ Puntas del follaje de color rojizo.
- ✓ La infección causa muerte de puntas de las ramas (incluso en árboles muy estresados termina en la muerte total del individuo).
- ✓ Puede afectar estructuras reproductivas (causando una muerte prematura de los conos y deterioro de la semilla).

- Otras plagas (*Chionaspis pinifoliae*)

Características generales: *Chionaspis pinifoliae* tiene un rango de hospedantes relativamente amplio (reportado en tres familias de plantas hospedantes: Cupressaceae, Pinaceas, Taxaceae. *C. pinifoliae* tiene de una a dos generaciones por año dependiendo de la ubicación. La alimentación de *C. pinifoliae* destruye las células del mesófilo, lo que lleva a la clorosis del follaje. Esta condición clorótica y/o intercepción de la luz por parte de los insectos disminuye la capacidad fotosintética del follaje. La disminución de la tasa de asimilación reduce el vigor de los árboles severamente infestados. En infestaciones fuertes las agujas se vuelven amarillas, luego marrón y eventualmente caen. Las ramas inferiores suelen morir primero y el ataque puede incluso causar la muerte del árbol (CABI,2019).

Reconocimiento de la presencia de *Chionaspis pinifoliae*:

- ✓ Coloración anormal de las hojas.
- ✓ Decaimiento de las hojas.
- ✓ Hojas necróticas.
- ✓ Hojas amarillentas a muertas.
- ✓ Muerte regresiva.





Figura 7. Escamas (*Chionaspis pinifoliae*) en acículas de pino.

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

En seguimiento a la estrategia de fortalecer el monitoreo y control de plagas o enfermedades de los ecosistemas forestales en el estado, la Promotoría de Desarrollo Forestal de la CONAFOR Querétaro, logró concretar algunas acciones como el monitoreo terrestre, con una meta de 11,000 ha, también fue posible la integración y operación de seis brigadas de sanidad forestal en el estado, así como tareas referentes a tratamientos sanitarios en áreas arbóreas afectadas por plagas y enfermedades forestales.

3.3.1 Monitoreo terrestre

Con base en el Programa Anual de Trabajo 2023 de la Promotoría de Desarrollo Forestal de la CONAFOR en Querétaro, y en seguimiento a la estrategia de fortalecer el monitoreo y control de plagas o enfermedades de los ecosistemas forestales, se tiene como finalidad establecer rutas de monitoreo, considerando para ello los mapas de áreas de atención prioritaria por riesgos de presencia de plagas forestales. En cumplimiento a la estrategia antes mencionada, la Gerencia de Sanidad asignó metas de diagnóstico para la Promotoría de Desarrollo Forestal en esta entidad, importante mencionar que la meta de diagnóstico fue determinada tomando en cuenta la superficie forestal del estado y la superficie con nivel de riesgo alto y muy alto de presencia de los principales agentes causales de daño del estado, siendo estos los insectos descortezadores y plantas parásitas principalmente. A través de esta actividad se realizan recorridos de monitoreo, detecciones y verificaciones de campo con base a los avisos de presencia de plaga, así como a los informes técnicos fitosanitarios ingresados por los dueños y poseedores de los terrenos forestales.



En este sentido, en el estado de Querétaro se fijó una meta anual de 11,000.00 ha y de acuerdo con la información registrada en los informes de avances mensual y acumulado anual 2023 se rebasó la meta estipulada, registrando una superficie monitoreada total de 15,129.00 hectáreas.

3.3.2 Mapeo aéreo

Durante el año 2022 no se llevaron a cabo en el estado de Querétaro monitoreos aéreos en alguna superficie forestal de la entidad, sin embargo en el año 2021 fue posible llevar acciones de monitoreo aéreo en San Joaquín y Cadereyta (26,030.0 ha), El Cañón (24,177.4 ha) y Pinal de Amoles (41,404.0 ha) teniendo una superficie total monitoreada de 91,611.4 ha; con esta actividad se logra monitorear áreas forestales con niveles altos y muy altos de riesgo a la presencia de insectos descortezadores y defoliadores; así como realizar un monitoreo periódico en áreas que ameritan un seguimiento para evaluar su condición fitosanitaria en la entidad.

3.3.3 Reporte de emisión de notificaciones

Durante el año 2023 se autorizaron 106 notificaciones de saneamiento, reportando una superficie total afectada de 3,098.46 ha. El principal agente causal reportado en este periodo fueron insectos descortezadores para los cuales se han emitido 60 notificaciones, con una superficie afectada de 75.87 ha y un volumen afectado de 6,442.73 m³ VTA, para el caso de plantas parásitas se emitieron 43 notificaciones con una superficie afectada de 2,986.29 ha, finalmente una sola notificación fue emitida para barrenadores afectando una superficie de 34.98 ha, una más para enfermedades forestales con una área afectada de 1.3 ha y una notificación para arbolado afectado por otras plagas en una superficie de 0.0135 ha .



Grafica 2. Numero de notificaciones emitidas por agente causal en 2023 en el estado de Querétaro.

AGENTE CAUSAL /ESPECIE NOTIFICACIONES	NOTIFICACIONES
DESCORTEZADORES	60
<i>Dendroctonus mexicanus</i>	
<i>Dendroctonus valens</i>	
PLANTAS PÁRASITAS	43
<i>Phoradendon sp.</i>	
<i>Phoradendron longifolium</i>	
<i>Arceuthobium sp</i>	
<i>Arceuthobium vaginatum</i>	
<i>Struthanthus sp.</i>	
BARRENADORES	1
<i>Conophthorus edulis</i>	
ENFERMEDADES	1
<i>Fusarium circinatum</i>	
OTRAS PLAGAS	1
<i>Chionaspis (=Phenacaspis) pinifoliae</i>	
TOTAL	106

Cuadro 6. Especies de agentes causales de plagas forestales en el 2023.



Los municipios con mayor número de notificaciones emitidas y autorizadas durante el 2023 en el estado de Querétaro fueron: Landa de Matamoros, Cadereyta de Montes y Amealco de Bonfil. En cuanto a los municipios con mayor afectación en su superficie forestal están Arroyo Seco con 1, 295.35 ha, seguido de Pinal de Amoles con una superficie afectada de 464.84 ha y le sigue Jalpan de Serra con 343.64ha.

MUNICIPIO	NÚMERO DE NOTIFICACIONES	AGENTE CAUSAL	SUPERFICIE AFECTADA (ha)	VOLUMEN AFECTADO (m ³ VTA) *
Amealco de Bonfil	12	Descortezadores, Plantas parásitas y Enfermedades Forestales	310.09	1,024.50
Arroyo Seco	9	Plantas parásitas y Descortezadores	321.94	6.206
Cadereyta de Montes	13	Plantas parásitas, Descortezadores y Barrenadores	120.22	82.55
Colón	3	Plantas parásitas	60.2	0
Corregidora	1	Otras plagas	0.0135	0
Jalpan de Serra	5	Plantas parásitas y Descortezadores	343.64	84.71
Landa de Matamoros	46	Descortezadores y Plantas parásitas	319.40	4,995.81
Peñamiller	2	Descortezadores y Plantas parásitas	31.81	39.97
Pinal de Amoles	10	Descortezadores y Plantas parásitas	464.84	3,698.41
Querétaro	2	Plantas parásitas	128.65	0
San Joaquín	2	Plantas parásitas	20.4303	0
Tolimán	1	Plantas parásitas	3.7755	0





Cuadro 7. Notificaciones emitidas por municipio durante 2023 en el estado de Querétaro (m³ VTA*: solo por Descortezadores).

Landa de Matamoros es el municipio que presento durante el 2023 la mayor cantidad de volumen afectado con 4,995.81 m³ VTA a causa de insectos descortezadores, otros municipios con un volumen afectado elevado por el agente causal antes mencionado fueron Pinal de Amoles y Amealco de Bonfil.

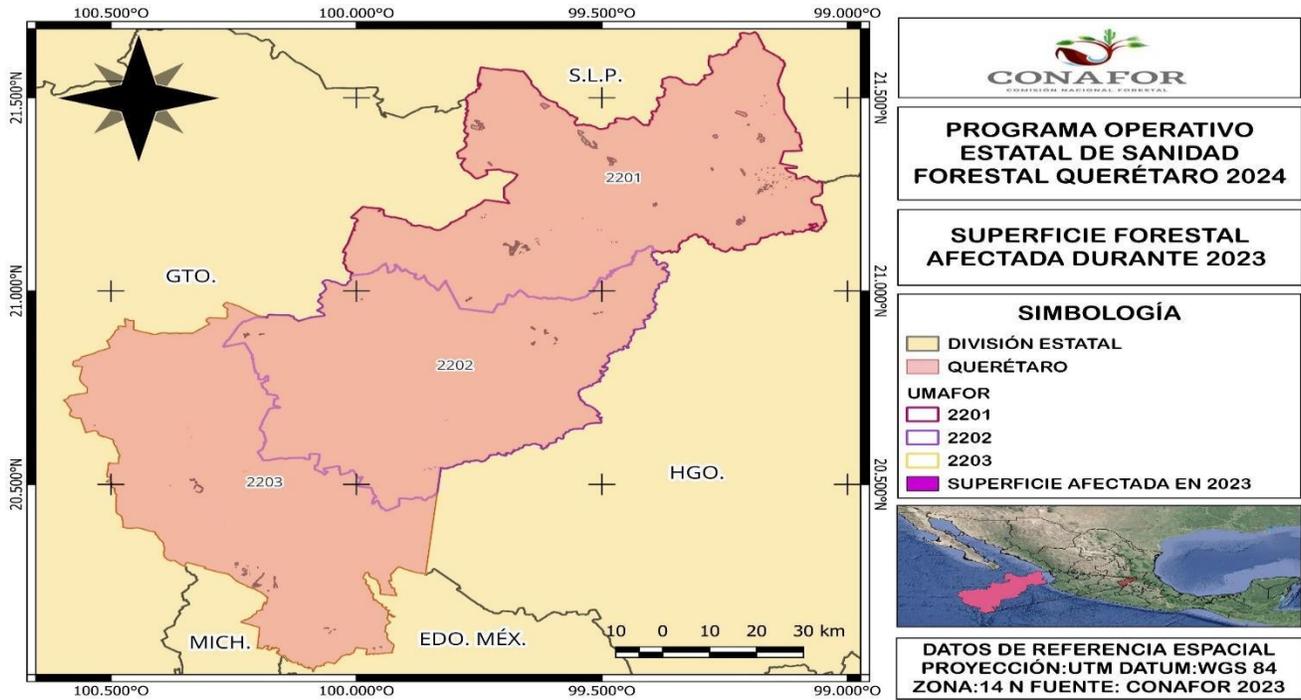


Figura 8. Superficie forestal afectada por plagas en el estado de Querétaro durante 2023.

Durante el 2023 la ANP mayormente afectada fue La Reserva de la Biósfera Sierra Gorda con una superficie de 2,422.81 ha, es decir el 78.14% de la superficie total dañada durante ese año, así mismo el Parque Nacional El Cimatario fue afectada por plantas parásitas con una notificación autorizada por 128.45 ha para tratamientos fitosanitarios.

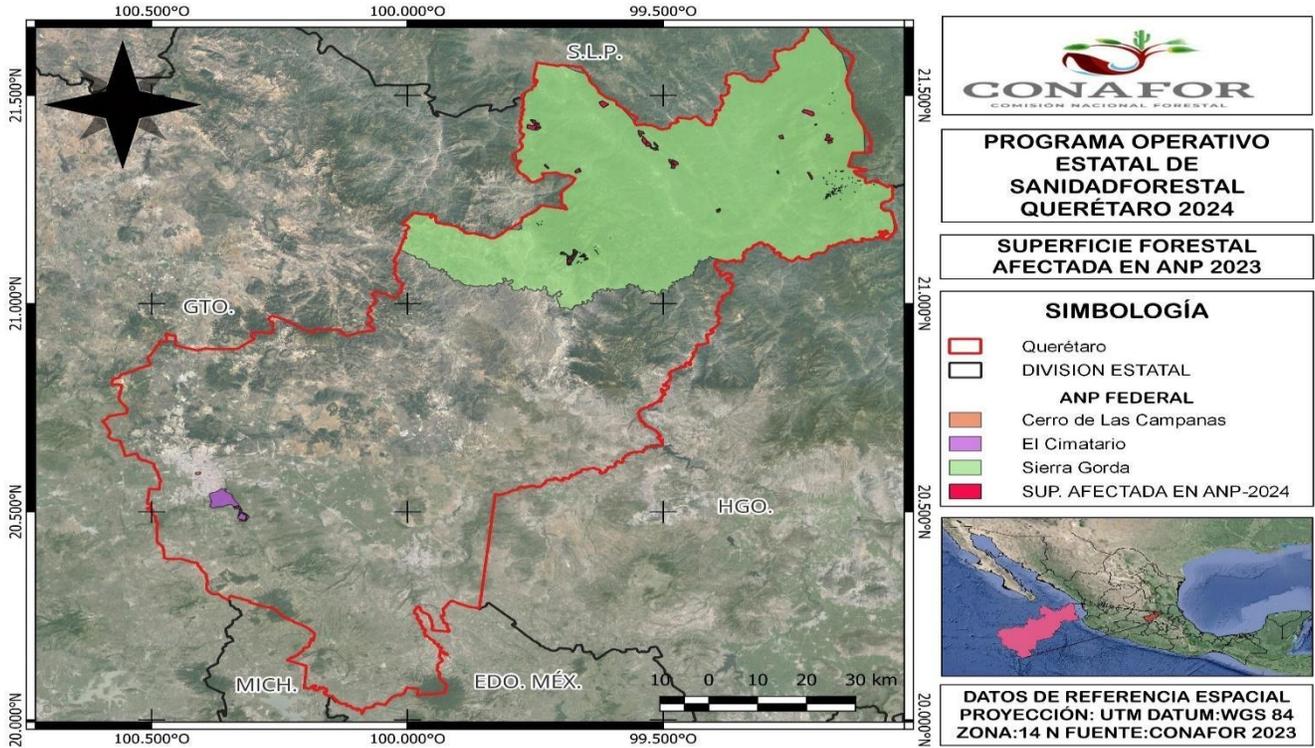


Figura 9. Áreas Naturales Protegidas Federales del Estado de Querétaro con afectaciones por plagas forestales durante 2022.

3.3.4 Tratamientos Fitosanitarios

Son apoyos económicos dirigidos a los ejidos, las comunidades, incluidas las comunidades indígenas o poblaciones afroamericanas y las personas propietarias o poseedoras de terrenos forestales y preferentemente forestales, los pequeños plantadores forestales comerciales que carezcan de recursos económicos y estén obligados a realizar tratamientos o medidas fitosanitarias establecidas en la notificación de saneamiento para la cual se solicita el apoyo.

Durante el año 2023 en la entidad se solicitaron únicamente dos apoyos para tratamientos fitosanitarios contra el combate de plantas parásitas en el municipio de Arroyo Seco.

COMPONENTE V. PROTECCIÓN FORESTAL PARA EL BIENESTAR - CONCEPTO DE APOYO PF.1 TRATAMIENTOS FITOSANITARIOS				
GRUPO DE AGENTE CAUSAL	NOMBRE DEL PREDIO	MUNICIPIO DEL PREDIO	SUPERFICIE ASIGNADA (ha)	MONTO DE APOYO ASIGNADO (\$)



PLANTAS PARÁSITAS Y EPÍFITAS	SAN JUAN BUENAVENTURA	ARROYO SECO	212.75	\$319,125.00
PLANTAS PARÁSITAS Y EPÍFITAS	LAGUNITA Y POCITO	ARROYO SECO	159.47	\$239,205.00

Cuadro 8. Predios beneficiarios con Tratamientos Fitosanitarios en el estado de Querétaro durante 2023.

3.3.5 Brigadas de sanidad Forestal

Tienen por objeto el monitoreo, detección, diagnóstico, combate y control de plagas forestales, y se ubican operando en los ejidos y comunidades, incluidas las comunidades indígenas o afromexicanas, ubicadas en zonas de riesgo de plagas forestales alto y muy alto determinadas por la CONAFOR. En el 2023 se tuvo activa una Brigada bajo los lineamientos de reglas de Operación PF2. Brigadas de Saneamiento Forestal (refrendo) en el municipio de Pinal de Amoles. Así mismo mediante Lineamientos por Compensación ambiental fue posible activar cinco brigadas municipales de saneamiento forestal, cuatro de ellas operaron en la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda y una en el sur del estado.

COMPONENTE V. PROTECCIÓN FORESTAL PARA EL BIENESTAR- BRIGADAS DE SANIDAD FORESTAL				
Municipio de operación	Nombre o razón social de la persona solicitante	Concepto de apoyo	Superficie o cantidad asignada	Monto de apoyo asignado (\$)
PINAL DE AMOLES	EJIDO EL TEJAMANIL	PF.2. BRIGADAS DE SANEAMIENTO FORESTAL	REFRENDO	\$441,000.00
BRIGADAS DE SANIDAD FORESTAL POR COMPENSACIÓN AMBIENTAL				
ARROYO SECO	MPIO. DE ARROYO SECO	BRIGADAS DE SANEAMIENTO FORESTAL	NUEVA	\$653, 050.00
JALPAN DE SERRA	MPIO. DE JALPAN DE SERRA	BRIGADAS DE SANEAMIENTO FORESTAL	NUEVA	\$653, 050.00
LANDA DE MATAMOROS	MPIO. DE LANDA DE MATAMOROS	BRIGADAS DE SANEAMIENTO FORESTAL	NUEVA	\$653, 050.00
PINAL DEL AMOLES	MPIO. DE PINAL DE AMOLES	BRIGADAS DE SANEAMIENTO FORESTAL	NUEVA	\$653, 050.00

AMEALCO DE BONFIL	MPIO. DE AMEALCO DE BONFIL	BRIGADAS DE SANEAMIENTO FORESTAL	NUEVA	\$653, 050.00
-------------------	----------------------------	----------------------------------	-------	---------------

Cuadro 9. Brigadas de saneamiento forestal asignadas en el Estado de Querétaro durante 2023.

En cuanto a las brigadas de saneamiento forestal se refiere, los municipios donde operaron fueron: Pinal de Amoles, Landa de Matamoros, Amealco de Bonfil, Arroyo Seco y Jalpan de Serra, generando 12 notificaciones derivadas del trámite de aviso de la presencia de plagas o enfermedades forestales durante el 2022.

PF.2 BRIGADAS DE SANIDAD FORESTAL			
EJIDO EL TEJAMANIL (REFRENDO)			
Municipio de operación	Agente Causal	Núm. de notificaciones	Superficie (ha)
PINAL DE AMOLES	PLANTAS PARÁSITAS Y DESCORTEZADORES	5	360
BRIGADAS DE SANIDAD FORESTAL POR CA			
ARROYO SECO	PLANTAS PARÁSITAS	2	450
JALPAN DE SERRA	PLANTAS PARÁSITAS	4	454.6
LANDA DE MATAMOROS	PLANTAS PARÁSITAS	3	450
PINAL DE AMOLES	PLANTAS PARÁSITAS	2	450
AMEALCO DE BONFIL	PLANTAS PARÁSITAS Y DESCORTEZADORES	13	311
TOTAL		29	2,475.6



Cuadro 10. Actividad de las brigadas de sanidad forestal activas en el estado durante 2023



Figura 10. Actividades de las brigadas de saneamiento forestal “Ejido El Tejamanil”, y brigadas de los municipios de Amealco de Bonfil, Jalpan de Serra, Pinal de Amoles durante 2023.





3.3.7 Identificación de muestras vegetales y/o insectos

Durante el año 2023, fue posible el envío de algunas muestras al laboratorio de sanidad Forestal de la CONAFOR con la finalidad de conocer con precisión las afectaciones a arbolado del género *Pinus sp.* los resultados que se obtuvieron fueron los siguientes:

Chionaspis pinifoliae

Chionaspis pinifoliae tiene un rango de hospedantes relativamente amplio (reportado en tres familias de plantas hospedantes: Cupressaceae, Pinaceae, Taxaceae). *C. pinifoliae* tiene de una a dos generaciones por año dependiendo de la ubicación. La alimentación de *C. pinifoliae* destruye las células del mesófilo, lo que lleva a la clorosis del follaje. Esta condición clorótica y/o intercepción de la luz por parte de los insectos disminuye la capacidad fotosintética del follaje. La disminución de la tasa de asimilación reduce el vigor de los árboles severamente infestados. En infestaciones fuertes las agujas se vuelven amarillas, luego marrón y eventualmente caen. Las ramas inferiores suelen morir primero y el ataque puede incluso causar la muerte del árbol.



Figura 11. Imágenes microscópicas de muestras del género *Chionaspis sp.* enviadas por el laboratorio de sanidad forestal.

Cylindrocladium sp.

Cylindrocladium sp., causa varios tipos de daños, como son: pudrición de raíz, canchales del tallo, marchitamiento, tizón de las agujas y hojas. Las raíces de las coníferas infectadas se vuelven necróticas y decoloradas, la corteza se elimina fácilmente en etapas avanzadas de la enfermedad, los síntomas causados por la pudrición de la raíz, pueden observarse en el follaje cuando las acículas infectadas se vuelven amarillas, desarrollan lesiones marrones que aumentan de tamaño, se hunden y se oscurecen,





finalmente se vuelven de color rojo ladrillo y se caen. Los canchros del tallo se han observado generalmente después de la etapa del tizón de las agujas. Pueden ocurrir aleatoriamente a lo largo del tallo de la plántula, pero generalmente se originan en la base de los fascículos de las agujas.

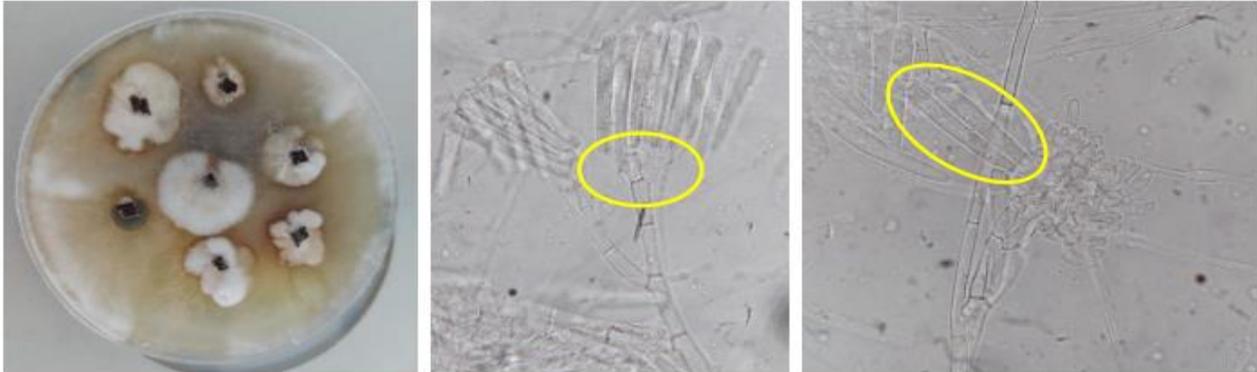


Figura 12. Crecimiento de *Cyindrocladium sp*, conidios solitarios en fiálides y conidios cilíndricos.

Alternaria sp.

Podría tratarse de *Alternaria alternata* ya que dicha especie provoca necrosis y defoliación en pinos, cedros, piceas, abetos, etc. Algunos autores indican que *A. alternata* tiene la capacidad de infectar a varias especies de *Pinus sp.*, y es necesario investigar la distribución y propagación de la enfermedad causada por la misma, ya que *A. alternata* puede representar una gran amenaza para la ecología debido a que está aumentando el número de huéspedes que puede invadir especialmente en las especies de *Pinus sp.*



Figura 13. Crecimiento de *Alternaria sp*, conidios de forma ovoide septado longitudinalmente y trasversalmente.





3.4 Situación actual

3.4.1 Áreas de atención prioritaria

Las áreas de atención prioritaria son aquellas que se catalogan por su nivel de riesgo alto y muy alto por la presencia de plagas forestales (insectos descortezadores, insectos defoliadores, plantas parásitas y otras especies), y derivado de la relevancia por el daño que causan, así como de la preocupación por la preservación de las masas forestales, se han realizado ejercicios mediante la combinación en sistemas de información geográfica de diversas variables ambientales, biofísicas y bioclimáticas idóneas para la presencia de estas plagas; así como de factores de vulnerabilidad de los ecosistemas forestales.

En el estado de Querétaro durante el 2024 y de acuerdo con información del SIVICOFF se tiene 300,169.39 ha como áreas de atención prioritarias en sanidad forestal, esta superficie se encuentra distribuida en 16 de los 18 municipios que conforman la entidad. De la superficie total la mayoría se localiza en la parte norte del estado, en la UMAFOR 2201 donde 247, 019.73 ha son prioridad en esta zona.

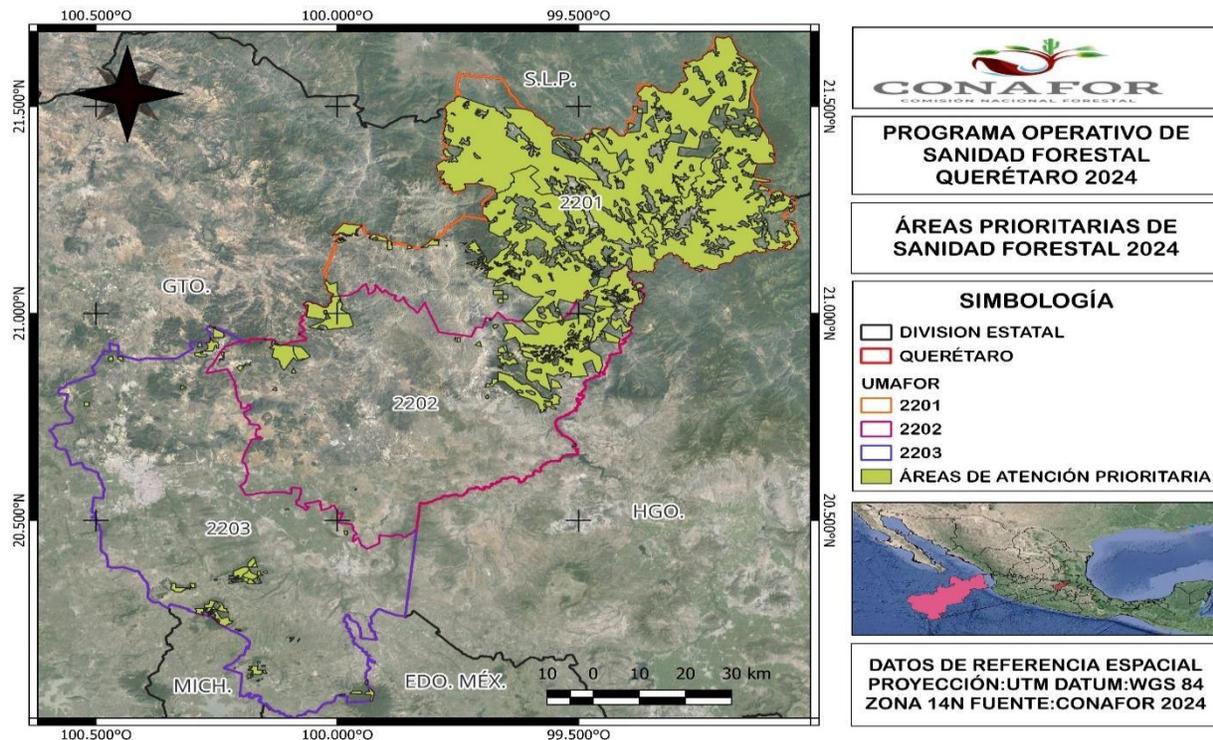


Figura 13. Áreas prioritarias de sanidad forestal en el estado durante el 2024 por UMAFOR.



UMAFOR	MUNICIPIO	SUPERFICIE PRIORITARIA (ha)
2201	Peñamiller	4,065.53
	Pinal de Amoles	45,215.14
	Arroyo Seco	54,240.78
	Jalpan de Serra	89,129.84
	Landa de Matamoros	54,368.41
	Subtotal	247, 019.73
2202	San Joaquín	18,441.59
	Tolimán	5,939.46
	Cadereyta de Montes	18,980.84
	Colón	2,675.32
	Subtotal	46,037.21
2203	El Marqués	1,342.06
	Pedro Escobedo	917.41
	San Juan del Río	792.08
	Amealco de Bonfil	2696.78
	Huimilpan	1027.224
	Querétaro	327.15
	Tequisquiapan	9.72
	Subtotal	7,112.44
	TOTAL	300,169.39

Cuadro 11. Municipios con áreas de atención prioritarias en 2024 el estado de Querétaro.





Las Áreas Naturales Protegidas también se consideran como áreas de atención prioritaria ya que son áreas de conservación y protección de la flora y fauna; dentro del estado se tienen áreas naturales protegidas de tipo Federal, Estatal y Municipal (Cuadro 2). Los municipios que se encuentran dentro de las ANP y que están dentro de las áreas de atención prioritaria son los siguientes: Peñamiller, Pinal de Amoles, Arroyo Seco, Jalpan de Serra y Landa de Matamoros, municipios que integran la Reserva de la Biósfera Sierra Gorda con una superficie de atención prioritaria de 247, 019.73 ha lo que representa el 64.4 % del total de superficie de esta ANP antes mencionada.

3.4.2 Problemática fitosanitaria existente

Con base a los antecedentes de atención y seguimiento al problema de plagas y enfermedades forestales que se registran anualmente en las diferentes regiones del estado de Querétaro, principalmente a través de informes técnicos fitosanitarios (ITF), monitoreos terrestres, mapeos aéreos fitosanitarios, y notificaciones de saneamiento emitidas, permiten generar mapas de riesgo de afectaciones para los agentes causales de daño presentes en esta entidad. De manera general la problemática fitosanitaria para el estado de Querétaro, son los descortezadores, por tanto, se debe poner atención en ello, resaltando algunas de las causas predecibles que pueden prevenir la dispersión o ataque de los insectos descortezadores en la masa forestal, tales como: prevención de incendios forestales, manejo adecuado de las densidades en predios bajo manejo, evitar sobrepastoreo, entre otros. Por otra parte, es importante mencionar que, aunque la muerte del arbolado es más paulatina, en casi todos los bosques de la entidad se encuentran presentes las plantas parásitas, con casos severos y puntuales.

Como se puede observar en mapas anteriores de la Reserva de la Biósfera Sierra Gorda es la ANP que durante los últimos años ha presentado una alta incidencia de insectos descortezadores por lo que se categoriza como un foco rojo, en algunos casos debido a la falta de atención en algunos predios por lo cual la plaga sigue avanzando.

Por otro lado, si bien existe un gran interés por parte de los poseedores de predios con posible presencia de plagas o enfermedades forestales de realizar las actividades de saneamiento, se ha observado que en algunos casos las personas desconocen como es el proceso, los formatos y tiempos necesarios para atender el problema de plagas forestales, sin embargo personal de la Promotoría de Desarrollo Forestal se ha dado a la tarea de apoyarlos y guiarlos para que se familiaricen con el proceso, además de brindarles la asesoría necesaria para la obtención y llenado del formato "Aviso de la posible presencia de plagas o enfermedades forestales" así como de los documentos necesarios en el trámite para la generación de la bitácora, y del seguimiento que se le tiene que dar a este mismo.



Además de lo anterior, los municipios del Estado se encuentran involucrados en los temas relacionados a sanidad forestal, ya que a través de su apoyo han redireccionado a los dueños o poseedores de predios con posible presencia de plagas o enfermedades forestales a la PDF de la entidad, aunado a esto, municipios como Pinal de Amoles, Arroyo Seco, Jalpan de Serra manifiestan un gran compromiso con la reactivación de brigadas de sanidad forestal con subsidios de CONAFOR, para atender predios con presencia de agentes causales de plagas y/o enfermedades forestales.

De especial mención es la zona forestal que integra al ejido el Madroño en el municipio de Landa de Matamoros, que se encuentra dentro de la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda, en la cual se ha detectado a lo largo de varios años a la fecha la incidencia de insectos descortezadores, por lo que se caracteriza como un foco rojo debido a que la capacidad económica, humana, y de oportunidades para ser beneficiarios de apoyos por parte de CONAFOR sobrepasan las capacidades para realizar un ataque correcto y eficaz a esta plaga forestal.

IV. LÍNEAS DE ACCIÓN

4.1 Integración y operación del Comité Técnico Estatal de Sanidad Forestal.

El Comité Técnico de Sanidad Forestal es un órgano de opinión y consulta en el cual se informa la problemática fitosanitaria del estado, se encuentra integrado por: Secretaria de Desarrollo Agropecuario del Poder Ejecutivo del Estado de Querétaro (SEDEA), La Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), Secretaria de Desarrollo Sustentable (SEDESU), Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Unidad de Manejo Forestal así como invitados especiales como lo son la Procuraduría Estatal del Medio Ambiente Queretaro (PEPMADU) y la Academia de Profesionales Forestales.

COMITÉ TÉCNICO ESTATAL DE SANIDAD FORESTAL		
NOMBRE DEL TITULAR	DEPENDENCIA	CARÁCTER DENTRO DEL COMITÉ
Rosendo Anaya Aguilar	SEDEA	PRESIDENTE
José Rogelio Reyes Valdovinos	CONAFOR	SECRETARIA
Gabriel Zanatta Poegner	PROFEPA	VOCAL



Lucitania Servín Vázquez	SEMARNAT	VOCAL
Marco Antonio Del Prete Tercero	SEDESU	VOCAL
Sergio Herrera Herrera	Unidad de Manejo Forestal	VOCAL
Fátima Guadalupe Lira Hernandez	CONANP	VOCAL
Jonathan Hernandez Ramos	INIFAP	VOCAL
José Luis Peña Ríos	PEPMADU	INVITADO ESPECIAL
Francisco Javier Musalem Lopez	Academia de profesionales forestales	INVITADO ESPECIAL

Cuadro 12. Integrantes del Comité Técnico Estatal de Sanidad Forestal del estado de Querétaro.

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

Actualmente en esta entidad no se tiene Grupos Técnicos Operativos activos.

4.2.1 Calendario de sesiones del Comité y del GTO.

La primera sesión del Comité Técnico Estatal de Sanidad Forestal del estado de Querétaro esta programado para el día 26 de abril del presente y se espera llegar a acuerdos para sesionar nuevamente, con la finalidad de hacer de conocimiento al comité sobre los acuerdos, actividades tomadas en esa primera sesión y mantenerlos actualizados con los datos estadísticos y problemáticas que pudieran surgir en sanidad forestal del estado.

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

En cumplimiento a lo establecido en el artículo 112 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, la Gerencia de Sanidad Forestal 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. Monitoreo Terrestre para la detección de Plagas Forestales Con estas acciones se busca contribuir a la protección de la superficie forestal y preferentemente forestal del estado de Querétaro, así como de toda la República Mexicana.

Dicho lo anterior se tiene contemplado establecer rutas de monitoreo terrestre, aéreo permanente a cargo de personal de CONAFOR y CONANP en las áreas naturales protegidas que presentan antecedentes de presencia de insectos descortezadores y plantas parásitas; para ello se proponen las áreas prioritarias como monitoreo permanente (Cuadro 10).

También se tienen contemplado realizar monitoreos permanentes en las áreas definidas por los mapas de riesgo de posible presencia de plagas que emite cada mes la Gerencia de Sanidad Forestal.

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

Las plagas forestales tanto nativas o exóticas, representan una de las mayores amenazas para los bosques, y su incidencia está fuertemente ligada a los cambios en el clima, el cual influye en la composición, estructura y dinámica de los ecosistemas forestales, facilitando su establecimiento y propagación.

También es importante señalar, que se tiene una relación intrínseca con otras alteraciones derivadas del comportamiento climático, como son los incendios forestales, las sequías, huracanes, granizadas, etc., que deterioran los bosques, dejándolos vulnerables a la presencia de plagas.

Para tal efecto, en caso de la manifestación latente de un agente causal de daño al ecosistema forestal, se debe seguir el procedimiento que 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”.

Conforme a lo anteriormente descrito, cuando se tenga el caso manifiesto de alguna plaga o enfermedad en la entidad, primeramente se debe dar aviso de presencia de la misma ante CONAFOR, a través del Formato “Aviso de la posible presencia de plagas o enfermedades forestales” el cual se encuentra publicado en el Diario Oficial de la Federación con fecha 26 de marzo de 2021 y se puede descargar desde la página web del Sistema Integral de Vigilancia y Control Fitosanitario Forestal (SIVICOFF), en el apartado de “Reporte ciudadano”, así como en la página oficial de CONAFOR, para que posteriormente personal de la misma dependencia realice el recorrido de validación en campo, y con ello sea posible emitir un resolutivo del respectivo trámite, ya sea positivo o negativo.

Si es procedente el trámite, se emite la notificación correspondiente, con las medidas fitosanitarias necesarias de combate y control, estas medidas se realizarán de conformidad con lo previsto en la LGDFS, así como por la Ley Federal de Sanidad Vegetal, en lo que no se oponga con la primera, su Reglamento y las Normas Oficiales Mexicanas específicas que se emitan.

El titular del predio deberá comprobar legalmente la titularidad del terreno con aviso de presencia de plaga, así como identificarse mediante los medios legales para realizarlo.

Una vez entregada la notificación al promovente o dueño del terreno forestal plagado, se cuenta con un plazo máximo de cinco días hábiles para que se inicien los trabajos de saneamiento forestal. Conforme al Artículo 116 de la LGDFS se menciona que en caso de que los trabajos de sanidad forestal, no se ejecuten o siempre que exista riesgo grave de alteración o daños al ecosistema forestal, la CONAFOR realizará los trabajos correspondientes con cargo a los obligados.

Cabe aclarar que cuando en la notificación sea considerada la remoción de arbolado bajo el tratamiento prescrito, las personas físicas o morales que realicen o presten asistencia técnica, deberá estar inscrito en el Registro Forestal Nacional (RFN). Por lo anterior es necesario seguir el proceso que se muestra a continuación en la Promotoría de Desarrollo Forestal del Estado (Fig. 14).

Para el manejo y control de Insectos descortezadores se encuentra la NOM-019-SEMARNAT-2017, que establece los lineamientos técnicos para la prevención, combate y control de insectos descortezadores.





Una vez realizado el tratamiento fitosanitario en el predio notificado, se tiene un plazo no mayor a 15 días hábiles para la entrega del informe final de las actividades de saneamiento ante la SEMARNAT.

Para el caso de especies exóticas forestales (Especialmente *Xyleborus glabratus*), existe un protocolo de atención muy minucioso. Por lo que deberán definirse lugares estratégicos en donde se realice el establecimiento de trampas para su monitoreo, y recurrentemente se deberán estar bajo observación, de manera periódica.

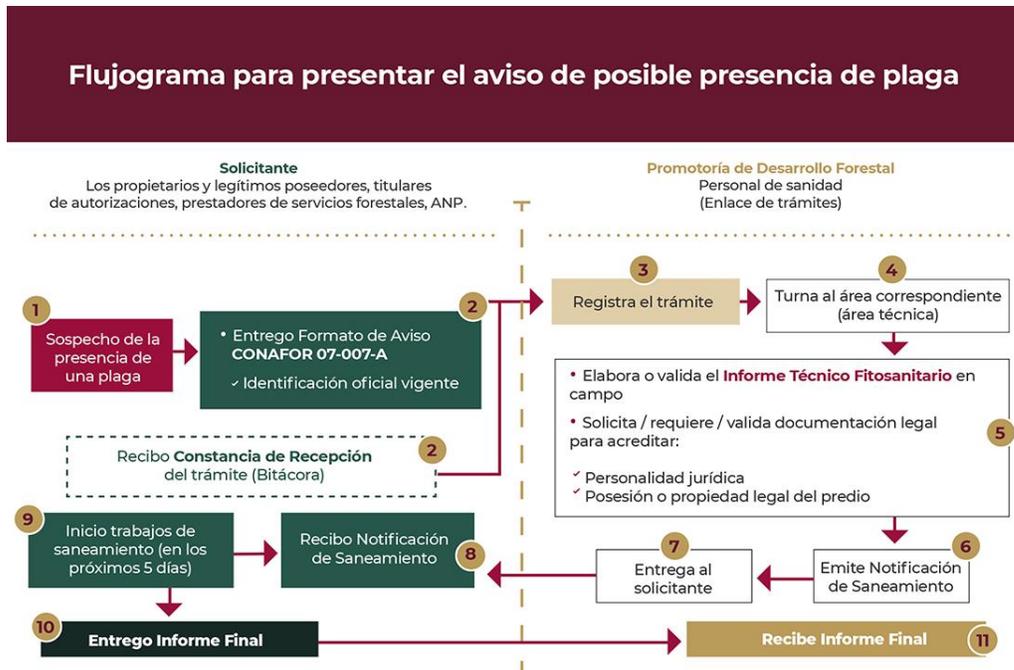


Figura 14. Flujograma para presentar el aviso de posible presencia de plagas ante la CONAFOR.

4.5 Esquemas de capacitación en materia de sanidad forestal.

Se deberá considerar que las capacitaciones, estén dirigidas a Prestadores de Servicios Técnicos Forestales (PSTF), dueños y poseedores de terrenos forestales con riesgo de presencia de plagas y enfermedades forestales, así como a técnicos de las dependencias en los tres órdenes de gobierno, involucradas por ley o mandato, así como interesadas en atender emergencias fitosanitarias forestales. Los temas para considerar se enlistan a continuación:

Legislación en materia de sanidad forestal (LGDFS y su Reglamento, NOM-019-SEMARNAT-2017).

- ✓ Trámite: Aviso de la posible presencia de plagas o enfermedades forestales.



- ✓ Criterios para la Elaboración del Informe Técnico Fitosanitario.
- ✓ Curso Básico de Plagas y Enfermedades Forestales.
- ✓ Capacitaciones para tratamientos fitosanitarios en descortezadores, defoliadores y plantas parásitas.

V. PROGRAMA DE TRABAJO DEL COMITÉ 2024

Las dependencias e instituciones que conforman el Comité de Sanidad Forestal en el estado de Querétaro tienen metas particulares de trabajo, sin embargo, muchas de estas metas se comparten por lo que en coordinación se pretende trabajarlas de tal forma que eficiente su impacto en la entidad.

5.1 Metas de trabajo

Dentro de los Apoyos de Protección Forestal para el Bienestar (PF), las metas para este 2023 son las siguientes:

CONCEPTO	META ANUAL (ha)	1er. TRIMESTRE	2do. TRIMESTRE	3er. TRIMESTRE	4to. TRIMESTRE
Monitoreo Terrestre	11,000	500	4,000	4,000	2,500
P.F.1 Tratamiento Fitosanitario	550	0	50	150	350
P.F.2 Brigada de Saneamiento	1	1	0	0	0

Cuadro 13. Metas de actividades operativas dentro del componente V. Protección Forestal para el Bienestar (PF).

5.2 Acciones a desarrollar

Dentro de las acciones a desarrollar por parte de la Promotoría de la entidad es atender el trámite de aviso de la posible presencia de plagas o enfermedades forestales para la emisión de notificaciones de saneamiento que instruyan a las personas obligadas la ejecución de tratamientos fitosanitarios para el combate y control de plagas forestales.



Por lo cual se enuncian a continuación las normas de operación que se deben seguir:

1. La información debe contar con calidad, veracidad, oportunidad y confiabilidad, siendo responsabilidad de la persona que la generó.
2. 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.
3. 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.
4. 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.
5. 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.
6. El Área Jurídica revisa el expediente y emite su visto bueno del cumplimiento jurídico o las observaciones necesarias para su correcta integración.
7. 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.
8. 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.
9. Una vez realizado el tratamiento fitosanitario en el predio notificado, se tiene un plazo no mayor a 15 días hábiles para la entrega de su informe final de las actividades de saneamiento.
10. La Gerencia de Sanidad Forestal debe dar seguimiento y acompañamiento al cumplimiento del trámite y emisión de los correspondientes resolutive.

5.3 Cronograma de actividades

Con base en las reglas de operación 2024 y referente al Componente V. Protección Forestal, así como a las metas signadas para el estado de Querétaro, el cronograma de actividades para las personas interesadas donde deberán presentar sus solicitudes y los requisitos para solicitar apoyos, conforme a lo dispuesto en el artículo 17 de las Reglas de Operación 2024, sus anexos y formatos técnicos complementarios en los plazos siguientes:



CONCEPTO	PLAZO
PF.1 Tratamientos Fitosanitarios	<ul style="list-style-type: none"> • Insectos descortezadores y otros, hasta el 25 de octubre de 2024 • Plantas parásitas y epífitas, hasta el 13 de febrero de 2024.
PF.2 Brigadas de Saneamiento Forestal	<ul style="list-style-type: none"> • Hasta el 13 de febrero de 2024
<p>-Emisión de dictámenes de factibilidad. Componente V. Protección Forestal: Dentro de los 10 días hábiles contados a partir del día siguiente de la recepción de las solicitudes.</p> <p>-Firma de convenio de concertación. Componente V. Protección Forestal Dentro de los 5 días hábiles contados a partir del día siguiente a la publicación de resultados.</p>	

Cuadro 14. Plazos para la recepción de solicitudes para Componente V. Protección Forestal en el estado de Querétaro durante el 2024.

Cronograma de actividades para el cumplimiento de metas en Monitoreo Terrestre (11,000 ha).

ENTIDAD FEDERATIVA	ENERO-MARZO	ABRIL-JUNIO	JULIO-SEPTIEMBRE	OCTUBRE-DICIEMBRE	META ANUAL
Querétaro	500	4,000	4,000	2,500	11,000

Cuadro 15. Cronograma de metas de monitoreo terrestre para el estado de Querétaro durante el 2024.

Cronograma de actividades para la resolución de Notificaciones de Saneamiento Forestal:

RECEPCIÓN DE AVISOS DE PLAGA CON SU RESPECTIVO ITF	ACTIVIDADES	TIEMPO PARA DAR RESOLUTIVO (DÍAS)
Recepción en Ventanilla de CONAFOR.	Ingresar el Aviso al SINAT.	15 días hábiles después de la recepción en CONAFOR
	Programación para la verificación en Campo por parte de personal del Área de Sanidad Forestal.	



	Resolutivo y entrega de la Notificación de Sanearamiento.	
--	---	--

Cuadro 16. Cronograma de resolución de notificaciones.

Bibliografía

Chansler, J. F., (1967). Biology and Life History of *Dendroctonus adjunctus* (Coleoptera: Scolytidae). *Annals of the Entomological Society of America*, 60(4), pp 760–767.

Cibrián T.D., Quiñonez F.S., Morales B.J. y García L.R., 2014. Guía práctica Control de infestaciones por insectos descortezadores de coníferas en el Estado de Hidalgo. Universidad Autónoma Chapingo (UACH) Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales del Estado De Hidalgo (SEMARNATH). pp 1-25.

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), 2022. Decretos, Programas de Manejo.

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). 1998. 'Climas' (clasificación de Köppen, modificado por García). Escala 1:1000000. México, D.F., México. s/p.

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). 2020. Áreas Naturales Protegidas Estatales, Municipales, Ejidales, Comunitarias y Privadas de México.

Comisión Nacional Forestal (CONAFOR),2023. Reporte Nacional de Plagas Forestales enero-diciembre 2022. Fecha de Consulta: enero de 2023. Sitio web: <http://sivicoff.cnf.gob.mx/Default.aspx> .

Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), 2023. Alerta Temprana y Evaluación de Riesgo para Insectos Defoliadores febrero 2023.

Comisión Nacional Forestal/ Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales (CONAFOR/SEMARNAT), 2023. Registro en el Sistema Nacional de Gestión Forestal de notificaciones de saneamiento emitidas en el periodo de 2012 a 2022. Fecha de Consulta: enero de 2023.

Del Rio M. A., y Mayo J.P., 1998. Biología, hábitos y distribución de *conophthorus* spp. {coleóptera: scolytidae} en la Sierra Purépecha, Michoacán. *Revista Mexicana de Ciencias Forestales* 13 (64). México, me: pp 48-74.





Dirección General De Gestión Forestal Servicio de Planificación y Gestión Forestal, 2009. Chancro resinoso del pino *Gibberella circinata* Nirenberg & O'Donnell Anamorfo: *Fusarium circinatum* Nirenberg & O'Donnell Fungi. Ascomycota. Fam. Nectriaceae.

E. Vega F. y W. Hofstetter R. 2015. Modeling bark beetle responses to climate change. In: Vega, F. and R. Hofstetter (eds). *Bark Beetles: Biology of native and invasive species*, Elsevier Academic Press. Logan, UT, USA. pp. 533-553.

Fideicomiso para la Administración del Programa de Desarrollo Forestal del Estado de Jalisco (FIPRODEFO), 2020. Fecha de Consulta: enero de 2023. Sitio web: <https://geoportal.fiprodefo.gob.mx/category/pofmet/pfu/plagas/insectos/chpadores/>.

Geils, B.G., Cibrián T.J. and Moody, B., tech. coords. 2002. *Mistletoes of North American Conifers*. Gen. Tech. Rep. RMRS-GTR-98. Ogden, UT: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Research Station.

Gómez S.M., Sánchez F.L.J. y Salazar O.L.A., 2011. Anatomía de especies mexicanas de los géneros *Phoradendron* y *Psittacanthus*, endémicos del Nuevo Mundo. *Rev. Mex. Biodiv*, 82(4), pp. 1203-1218.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), 2021. *Uso del suelo y vegetación*, escala 1:250000, serie VII (continuo nacional).

Ojeda A. A. 2010. Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos. Dirección de Salud Forestal y Conservación de Recursos Genéticos.

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), 2009. *Documentos de trabajo sobre sanidad y bioseguridad forestal*.

Press, M. C.C., yand Phoenix, G.K., 2005. Impacts of parasitic plants on natural Communities. *New Phytologist*, 166(3), pp.737-751.

Comisión Nacional Forestal/ Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales (CONAFOR/SEMARNAT), 2016. *Sistema Integral De Vigilancia Y Control Fitosanitario Forestal*. 05/22, de CONAFOR Sitio web: <http://sivicoff.cnf.gob.mx/Default.aspx>.

Thatcher, R.C., J.L. Searcy, J.E. Coster, and G.D. Hertel, eds. 1980. *The southern pine beetles*. USDA, Expanded Southern Pine Beetle Research and Application Program, Forest Service, Science and Education Administration, Pineville, LA. Technical Bulletin pp 1631. 265.





MEDIO AMBIENTE
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



CONAFOR
COMISIÓN NACIONAL FORESTAL

Vázquez-Collazo, I. y W-Geils, B. 2002. Loranthaceae and Viscaceae in North America. Mistletoes of North American conifers. Gen. Tech. Rep. RMRS-GTR-98. Ogden, UT: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Research Station. USA. pp 1-8.

