

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

DIVISIÓN DE AGRONOMÍA

DEPARTAMENTO FORESTAL



Ejecución del Proyecto de Saneamiento Forestal de Muérdago Verdadero (*Struthanthus quercicola* (Schltdl. et Cham) Blume), en el Municipio Landa de Matamoros, Querétaro

Por:

BARTOLOMÉ TOVAR LUGO

MEMORIA DE EXPERIENCIA PROFESIONAL

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO FORESTAL

Saltillo, Coahuila, México

Enero de 2019

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

DIVISIÓN DE AGRONOMÍA

DEPARTAMENTO FORESTAL

Ejecución del Proyecto de Saneamiento Forestal de Muérdago Verdadero (*Struthanthus quercicola* (Schltdl. et Cham) Blume), en el Municipio Landa de Matamoros, Querétaro

Por:

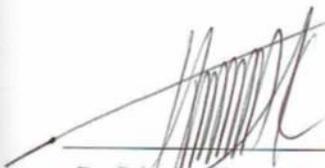
BARTOLOMÉ TOVAR LUGO

MEMORIA DE EXPERIENCIA PROFESIONAL

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

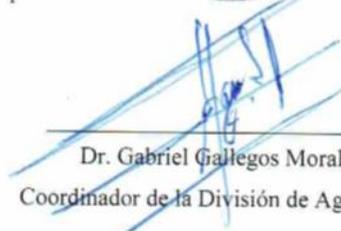
INGENIERO AGRÓNOMO FORESTAL

Aprobada por el Comité de Asesoría:


Dr. Celestino Flores López
Coasesor


M.C. Héctor Darío González López
Asesor principal


M.C. Salvador Valencia Manzo
Coasesor


Dr. Gabriel Gallegos Morales
Coordinador de la División de Agronomía



Saltillo, Coahuila, México

Enero de 2019

DEDICATORIAS

A mis padres: C. Juan Tovar Márquez y Ma. del Carmen Lugo Pérez por darme la vida, por todo su cariño, consejos y esfuerzo que hicieron para ayudarme a salir adelante, por su apoyo moral y económico brindado durante toda la carrera, por creer en mí y por inculcarme principios de vida para ser quien soy, gracias por dejarme la mejor herencia que es el estudio.

A mi amada y fiel esposa: Maribel García Balderas por todo el apoyo incondicional para la consumación de cada proyecto en cada proceso de vida.

A mis hijos: Jennifer Janeth Tovar Carrillo, Jeissy Evelin, Jozsary Axel, Jurely Dailin, Leticia, Adrián, Johan y Geovanni Tovar Garcia.

A mis hermanos y hermanas: Prudencio, Emma, Ofelia, Gregorio, Laurentino, Liboria, Yolanda, Ricardo y Ma. Nicomedes.

A mis abuelitos: Don Sabino Lugo Márquez y Ma. Nicomedes Pérez Rubio.

A mis sobrinos, sobrinas, primos, primas, tíos y tías.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por acompañarme siempre en esta maravillosa etapa de mi vida y por guiarme en el camino del bien y darme los conocimientos necesarios para lograr una meta más en mi vida, gracias.

Agradezco a la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, por abrirme sus puertas en todos los aspectos tanto académicos como servicios personales tales como comedor, internado, transporte, biblioteca, centro de cómputo y deportivo entre otros.

Agradezco especialmente al Departamento Forestal y personal académico, quienes fueron la base para forjarme como Ingeniero Agrónomo Forestal, a los que siempre llevaré en mi mente y corazón.

A mis colegas del Centro de Educación y Capacitación Forestal No. 1 de Uruapan, Michoacán.

A mis amigos de la UAAAN y colegas Buitres de la Narro: M.C. Héctor Darío González López, Dr. Celestino Flores López, M.C. Jorge David Flores Flores, M.C. Salvador Valencia Manzo, Dr. Alejandro Zarate Lupercio, Dr. Eladio H. Cornejo Oviedo, M.C. José Armando Nájera Castro, Ing. Sergio Braham Sabag, y que Dios tenga en su santa Gloria al M.C. Luis Morales Quiñones, M.C. José Luis Oviedo Ruíz e Ing. Eduardo Aldrete Menchaca, descansen en paz.

A mis coasesores Dr. Celestino Flores López y M.C. Salvador Valencia Manzo, por el tiempo dedicado a la revisión de este documento

En especial al M.C. Héctor Darío González López, por brindarme su apoyo, confianza, paciencia y dedicación en todo momento como asesor principal de esta memoria de experiencias, para sacar adelante este trabajo y más que nada, su amistad a lo largo de toda mi formación forestal.

A mis amigos y compañeros de trabajo: José Ramírez Correa, Ing. Sotero García Valdez, Ing. Alejandro Olivas, Ing. Miguel Aguirre Zermeño, Ing. Antonio Pérez García, Abel Carrasco, en especial a mi colega y compadre Ing. Mauro Márquez González..

ÍNDICE DE CONTENIDO

RESUMEN	V
ABSTRACT	VI
1 INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Objetivo general.....	2
1.2. Objetivos específicos	2
2 CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DEL PROYECTO.....	3
2.1 Ubicación del proyecto	3
2.2.2 Geología.....	4
2.2.3 Suelos.....	4
2.2.4 Clima.....	5
2.2.5 Hidrología	6
2.2.6 Vegetación	6
2.2.7 Fauna silvestre	7
2.2.8. Población	7
2.2.9 Edades de los ciudadanos	8
2.2.10 Grupo indígena	8
2.2.11. Medios de comunicación	8
2.2.12 Estructura económica.....	8
2.2. 13. Educación	9
2.3 Acciones preliminares	9
2.4 Capacitación de beneficiarios	9
3 EJECUCIÓN DE ACTIVIDADES	11
3.1. Antecedentes.....	11
3.2. Problemática	12
3.3 Solicitud única de apoyo de los mecanismo específicos para la prevención, control y combate de contingencias ambientales causadas por plagas.....	12
3.4 Justificación técnica para el muestreo dentro del área afectada	13
3.5 Evaluación de daños por muérdago.....	14

3.1.4 Metodología de control y combate	17
3.7 Dictamen técnico de tratamientos fitosanitarios.....	19
3.8 Aviso de conclusión de actividades de saneamiento fitosanitario.....	21
4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	22
5 CONCLUSIONES.....	25
6 RECOMENDACIONES	26
7 LITERATURA CITADA.....	28
8 ANEXOS.....	31

ÍNDICE DE CUADROS

	Página
Cuadro 1. Intensidad del muestreo para superficies afectadas por muérdago.	13
Cuadro 2. Grado de infección y manejo para muérdago.	15
Cuadro 3. Distancia mínima de poda con relación al diámetro de la rama.	18
Cuadro 4. Volumen de identificación de muérdago <i>Struthanthus quercicola</i> (Schltdl, et Cham) Blume predio La Joya, Landa de Matmoros, Querétaro.	22
Cuadro 5. Resumen de daños presentes por nivel de Infección y sitio muestreado de Muérdago <i>Struthanthus quercicola</i> (Schltdl. et Cham) Blume predio La Joya, Landa de Matamoros, Querétaro.	23
Cuadro 6. Resumen de volúmenes totales muestreados de Muérdago <i>Struthanthus quercicola</i> (Schltdl. et Cham) Blume predio La Joya, Landa de Matamoros, Querétaro.	24

ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Ubicación geográfica del predio La Joya, Landa de Matamoros, Querétaro. Área afectada por muérdago (<i>Struthanthus quercicola</i> (Schltdl, et Cham) blume.	3
Figura 2. Capacitación de los beneficiarios Predio La Joya, Landa de Matamoros, Querétaro (Fotografía tomada por José Ramirez Correa, 2018).	10
Figur 3. Recorrido del predio La Joya, Landa de Matamoros, Querétaro (Fotografía to mada por José Ramirez Correa, 2018).	13
Figura 4. Representación esquemática de varios porcentajes de infección, el área sombreada simboliza el ataque de muérdago verdadero (Tomado de CONAFOR, 2007).	15
Figura 5. Etapas o fases y 6 clases de infección. (Generacion propia, 2019).	17
Figura 6. Poda de árboles infectados con muérdago (Tomado de conafor, 2007).	18
Figura 7. Poda de ramas de 15-20 cm de distancia del tronco del muérdago en el predio La Joya, Landa de Matamoros, Querétaro (Fotografía tomada por Bartolome Tovar Lugo, 2018).	19
Figura 8. Curso de derechos y obligaciones a beneficiarios por parte de CONAFOR (Fotografía tomada por Bartolome Tovar Lugo, 2018).	20
Figura 9. Notificacion de conclusión de actividades Jalpan de Serra, Promotoria Regional Querétaro (Fotografía tomada por Bartolome Tovar Lugo, 2018).	21

RESUMEN

Se presentan las experiencias sobre la ejecución de un proyecto en base a la convocatoria de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), para áreas elegibles; el proyecto desarrollado es de Sanidad Forestal de Muérdago (*Struthanthus quercicola* (Schltdl. et Cham) Blume) también conocido como matapalos, así como la conclusión de actividades de tratamiento fitosanitario.

El proyecto se ubicó en el predio denominado La Joya, en la comunidad del Valle de Guadalupe, municipio de Landa de Matamoros, Estado de Querétaro. El predio tiene una superficie de 107 has., las cuales fueron intervenidas en su totalidad, la metodología para el control y combate de esta plaga fue de tipo mecánico, mediante podas a ramas afectadas no rebasando más del 50% de la cobertura de copa, una forma de utilizar las ramas fue picándolas y acomodando los restos en curvas a nivel para proteger al suelo de la erosión; las ramas que presentaban mayor afectación se quemaron en lugares despejados dentro de las áreas de tratamiento, con la finalidad de una incorporación más rápida al suelo; las podas a ramas que presentaron heridas, como medida de control se selló con pintura para evitar la introducción de agentes dañinos, esta poda no excedió más del 30% de la cobertura de copa del árbol.

La ejecución del proyecto se realizó en tiempo y forma, el éxito dependió primordialmente de la organización del personal responsable del saneamiento. La capacitación del personal facilitó el avance y desarrollo del proyecto cumpliendo con las metas programadas, así como la administración de los recursos económicos otorgado por parte de CONAFOR.

Palabras claves: Sanidad forestal, muérdago verdadero, tratamiento fitosanitario

ABSTRACT

It presents under execution of the project based on announcement of the Comisión Nacional Forestal also known, as (CONAFOR). In certain areas, the project will be held on the forest health of muérdago also known as matapalos, also under the conclusion of treatment activities of phytosanitary.

The project was held on la joya in the community of Valle of Guadalupe on the municipality of Landa of Matamoros, estate of Querétaro. The building has the surface of 107 hectares, in which was intervened totally of the plague. It was not more than 50 % of the leaves damage. We tried to save most of the damage leaves.

The leaves that have more damage we burned in tar places that have treatment in the area. To incorporate more fast to the soil and the leaves that present wounds. We painted to avoid harmful areas in the 30 % of the tree.

The conclusion of the project was a success of the time and form. Of the organization and responsibility and the capacity of the program was able to advance and able to finish with success. The CONAFOR. Aguardus for doing excellent on the project and being responsible.

Key words: Phytosanitary treatment, true muérdago and forest health.

1 INTRODUCCIÓN

En México el muérdago es considerado la plaga forestal con mayor extensión y el segundo agente de destrucción después del descortezador debido a que causa malformaciones en la madera y ocasiona la muerte del hospedero (Geils *et al.*, 2002).

Los muérdagos son plantas generalmente arbustivas o sub-arbustivas pertenecientes al orden santalales el cual se encuentra constituido por 13 familias y 151 géneros (Clark *et al.* , 2011), los géneros, que afectan las coníferas se ubican en cuatro *Arceuthobium*, *Psittacanthus*, *Phoradendron* y *Struthanthus* (Vázquez *et al.*, 2006), los cuales causan impactos económicos y ecológicos.

Estas plagas arbustivas, dependen del hospedero para obtener agua, nutrientes y algunos de sus carbohidratos. Los efectos patológicos causados al hospedero son deformación de los tallos infectados, reducción de crecimiento, incremento en la susceptibilidad a otros agentes infecciosos o insectos, y la mortalidad de árboles causadas por ellos tienen importantes efectos ecológicos y económicos (Gelis *et al.*, 2002; Agrios, 2005). Los muérdagos son polinizados por agentes bióticos, principalmente pájaros e insectos, de igual forma por el viento (Scharpf y Hawksworth, 1974; Agrios, 2005).

La Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), promueve programas de sanidad forestal a dueños o poseedores de bosques forestales y preferentemente a zonas denominadas áreas prioritarias que presentan mayor tendencia a plagas y enfermedades.

En la región de Landa de Matamoros, Querétaro, se presentó esta plaga en el año 2018, con fuertes infecciones que estaban dañando el bosque de encino; en este documento se presenta la experiencia sobre la ejecución de un proyecto de saneamiento en un predio de este municipio, la cual se espera sirva de referencia a estudiantes e interesados en este tipo de actividades forestales.

1.1 Objetivo general

Describir la experiencia a través de un proyecto de sanidad forestal de arbolado afectado por muérdago verdadero, mediante tratamientos fitosanitarios en *Quercus* sp en el predio La Joya, del municipio Landa de Matamoros, Querétaro.

1.2. Objetivos específicos

Describir las actividades cronológicas que se ejecutan en el proyecto de saneamiento forestal de arbolado afectado por muérdago verdadero, en el predio La Joya, del municipio Landa de Matamoros, Querétaro.

Orientar a los solicitantes de apoyo para realizar los trámites legales, administrativos y técnicos para proyectos de saneamiento forestal de arbolado afectado por muérdago verdadero.

2 CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DEL PROYECTO

2.1 Ubicación del proyecto

El Municipio de Landa de Matamoros se encuentra en el extremo noreste del estado de Querétaro, en las coordenadas geográficas, 21° 06' y 21° 27' latitud Norte y 99 02 99 27 longitud Oeste. Colinda al norte y este con el estado de San Luis Potosí, con el estado de Hidalgo al sur y al norte y oeste con el municipio de Jalpan, Querétaro. Cuenta con una extensión territorial de 840.1 km² que representa el 5.5 % de la superficie del estado, ocupando el tercer lugar en el estado. (H. Ayuntamiento de Landa de Matamoros, Querétaro, 2010a).

La ejecución del proyecto se realizó en el predio La Joya en una superficie de 107.00 hectáreas (Figura 1).

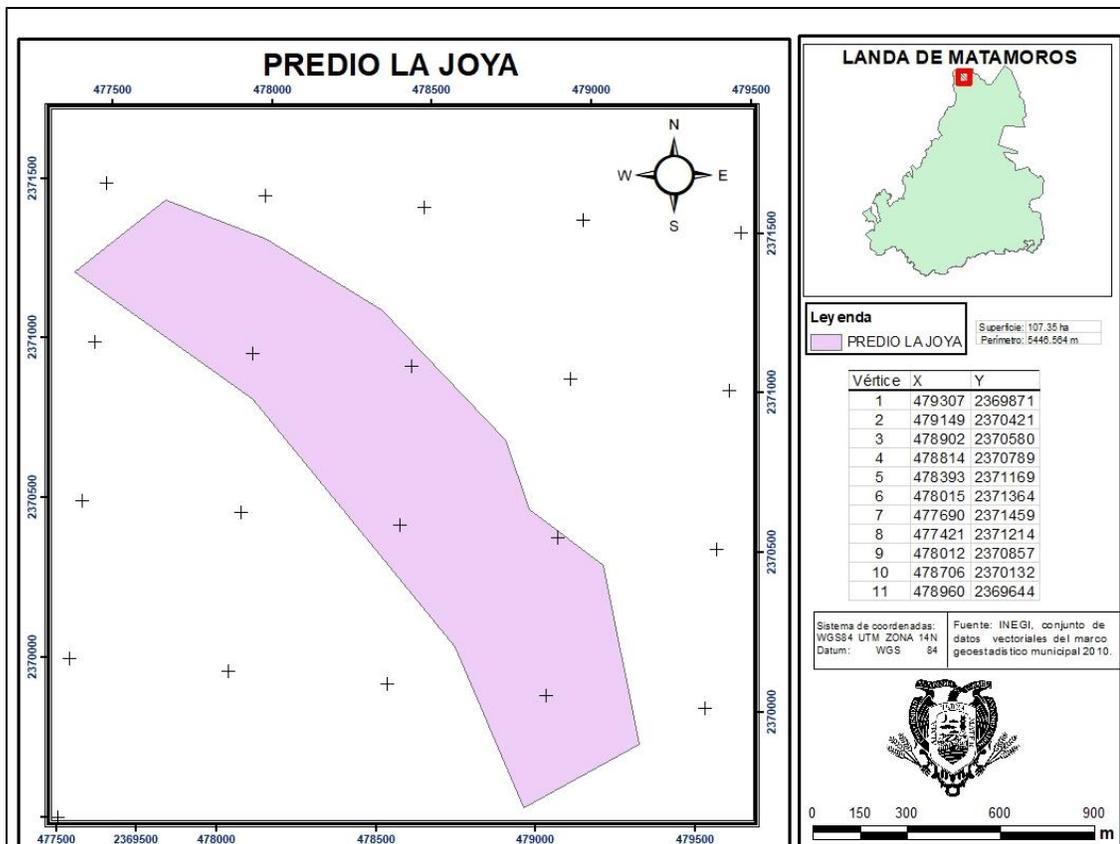


Figura 1. Ubicación geográfica del predio La Joya, Landa de Matamoros, Querétaro, área afectada por muérdago *Struthanthus quercicola* (Schlttdl. et Cham) Blume.

2.2.2 Geología

El municipio de Landa de Matamoros presenta afloramiento de rocas sedimentarias muy antiguas, los cuales pertenecen al Jurásico Superior y al Cretácico (H. Ayuntamiento de Landa de Matamoros, Querétaro, 2010a).

2.2.3 Suelos

Los tipos de suelos se derivan de rocas sedimentarias, fundamentalmente calizas. Los suelos que predominan son el litosol con 56 %, luvisol crómico 22 % feozem lávico 16 % y vertisol pélico con el 5 %. Son suelos poco profundos con capa superior rica en humus asociados con un sueldo de piedras rocosas. Suelos lavados con subsuelos arcillosos de color claro asociados con tierra castaña de capa superior parda o rojiza oscura rica en materia orgánica y nutrientes sub-suelo con acumulación de caliche suelo o ligeramente cementado y con suelo de piedras de buenas condición y drenaje final mente encontrándonos suelos que cambian de subsuelo en terrenos y acumulaciones de arcilla , carbonato de calcio y fierro calcáreo en todas sus capas asociado con suelo lavado de acidez ligera y sub-suelo lavado rico en cal, con mal drenaje y trozos grandes de roca cerca de la superficie (H. Ayuntamiento de Landa de Matamoros, Querétaro, 2010b).

En Landa de Matamoros se manifiestan tres tipos de suelo: suelo poco profundo de capa superficial rica en humus, descansando sobre un material rico en cal, asociado con suelo de piedras, de buenas condiciones en cuanto a aireación y drenaje y con una capa de roca dura y continua entre los 10 y 50 cm, de profundidad.

Por otra parte, también existe suelo lavado con subsuelo arcilloso de color rojo o claro, asociado con tierra castaña de capa superior parda o rojiza oscura, rica en materia orgánica y nutrientes, y subsuelo con acumulación de caliche suelto o ligeramente cementado, y con suelo de piedras, de buenas condiciones en aireación y drenaje.

Finalmente se encuentra suelo que cambia, de subsuelo en terrones y acumulación de arcilla, carbonato de calcio o fierro, calcáreo en todas sus capas, asociado con suelo lavado de acidez ligera y subsuelo arcilloso rico en cal, con mal drenaje y trozos grandes de roca cerca de la superficie.

Por sus características fisiográficas, en Landa de Matamoros se encuentran tres tipos de relieve: la primera con zonas accidentadas, formadas por cerros y barrancas que bajan al Río Moctezuma, con pendientes mayores al 25%. Este tipo de terreno se localiza principalmente en el Sur, Sureste y Noreste del municipio, abarcando 716.6 km² aproximadamente, lo que representa el 85.3% de la superficie total de su territorio. Por su vocación, estas áreas son forestales.

El segundo tipo de relieve lo integran las zonas semiplanas formadas por pequeñas serranías y laderas con pendientes menores al 25%. A esta clasificación corresponden 28.8 km², lo que representa el 3.5% del total de la superficie municipal. Estas zonas son de uso forestal y de agostadero.

Finalmente se encuentran las zonas planas formadas por planes y valles con pendientes menores al 5% que se localizan en puntos aislados del municipio. Corresponden a esta clasificación 94.7 km², que representa un 11.2% de la superficie total del municipio. Es aquí donde se asienta la zona agrícola de temporal, algunos cultivos alternativos y los asentamientos de las localidades más importantes del municipio (H. Ayuntamiento de Landa de Matamoros, Querétaro, 2010a).

2.2.4 Clima

Landa de Matamoros presenta una gran variedad de climas, desde el templado de los bosques, hasta un clima característico de las zonas tropicales. Existen seis tipos de climas según el sistema de clasificación climática de Köppen. Sin embargo, cuatro de ellos se localizan en pequeñas áreas, formando microclimas. Los más importantes son: el (A) C (WO) (W) g, que corresponde a clima semicálido sub-húmedo, con temperatura media anual de 18° C., y la del mes más frío superior a 8° C. Con un régimen de lluvia invernal entre 5 y 10.2 milímetros de la total anual y un cociente P/T < 43.2. En cuanto a sus temperaturas la mínima es de -2° C y la máxima de 40.0° C. Por otra parte, la fórmula C (w2) (W) (e) g corresponde a clima templado subhúmedo, con temperatura media del mes más frío superior -3° C, con una oscilación entre 7° y 14° C; con un régimen de lluvia invernal inferior al 5 % de la total anual y un cociente P/T > 55.0, la precipitación pluvial media anual es de 920 milímetros. La dirección de los vientos predominantes es de Noroeste a Sureste. En la parte baja, existe clima seco y subhúmedo en las partes medias (García, 2004).

La precipitación pluvial media anual es de 920 milímetros cúbicos. La dirección de los vientos predominantes es de noreste a sureste, con una oscilación de 7 a 14 grados centígrados, con un régimen de lluvias invernal inferior al 5 % de la totalidad anual (García, 2004).

La temperatura media anual es de 22 °C y en el mes de mayo llega hasta los 43 °C. En el mes de enero se presentan temperaturas de -2 °C. La precipitación pluvial anual promedio es de 920 mm, con variaciones en los últimos años. La dirección de los vientos predominantes son de Noroeste a Sureste. En la parte baja existe clima seco y subhúmedo en las partes medias (H. Ayuntamiento de Landa de Matamoros, Querétaro, 2010a).

2.2.5 Hidrología

En la parte Oriental del municipio se encuentra el Río Moctezuma, cuya corriente se forma por los ríos San Juan y Tula; sirviendo de límite con el estado de Hidalgo. Otros ríos son el Tancuilín y Río Verdito. Existen también algunos manantiales y pequeños arroyos los cuales en épocas de lluvias aumentan el caudal de los ríos. Los principales recursos hidráulicos se reducen a bordos y ollas de agua de donde se abastecen la mayor parte de los habitantes. Los bordos de mayor importancia se encuentran en las comunidades de Encino Solo, Landa de Matamoros, Tres Lagunas, Otates, Santa Inés, Malpaís y Acatitlán de Zaragoza. El agua que almacenan procede de escurrimientos originados en la época de lluvias (H. Ayuntamiento de Landa de Matamoros, Querétaro, 2010a).

2.2.6 Vegetación

La vegetación predominante de esta zona es el bosque de encino-pino. Esta comunidad vegetal está conformada principalmente por *Quercus rugosa*, en menor cantidad *Quercus oleoides* y *Quercus ilex* y pino (*Pinus greggi*) (Rzedowski *et al.*, 1996).

En el municipio se encuentra principalmente la selva baja caducifolia con especies de. Frijolillo (*Cojoba arborea*), palo blanco (*Calycophyllum multiflorum*), palo prieto (*Vauquelinia corymbosa*), huizache (*Acacia farnesiana*). Este grupo vegetativo se distribuye en gran parte del territorio, sobre todo en cerriles y laderas: bosques de pino, cedro blanco (*Cupressus sp*), liquidámbar, cedro rojo

(*Cedrela odorata*) y el palo escrito (*leguminosae, papilionoideae*), una de las maderas más codiciadas por el mercado negro (H. Ayuntamiento de Landa de Matamoros, Querétaro, 2010b).

2.2.7 Fauna silvestre

En esta zona el tipo de fauna existente que se localiza más comúnmente son las zorras (*Vulpes vulpes.*), armadillos (*Dasypodidae*), coyotes (*Canis latrans*), gato montés (*Felis silvestris*), liebres (*Lepus capensis*), tlacuaches (*Didelphis virginiana.*), conejos (*Oryctulagus cuniculus*), ardillas (*Sciurus vulgaris*), venados (*Cervus elaphus*), tigrillos (*Leopardus tigrinus*) ya casi en extinción. Las aves más comunes son las hurracas (*Quiscalus mexicanus*), tordos (*Molothrus bonariensis*), palomas (*Columbidae*), zopilotes (*Coragyps atratus*), águilas (*Accipitridae*), gavilanes (*Accipiter nisus*), tórtolas (*Columbina talpacoti*), calandrias (*Mimus saturninus*), cardenales (*Cardinalis cardinalis*), chupar rosas (*Amazilia beryllina*), chinchorros (*Lysiosquillidae*), correcaminos (*Geococcyx californianus*), chuín (*Puffinus griseus,*) y guajolote cimarrón (*Meleagris*) (H. Ayuntamiento de Landa de Matamoros, Querétaro, 2010a).

Reptiles, tales como víboras de cascabel (*Crotalus sp*), magua quite (*Bothrops asper*), navarca , alicante, coralillo (*Micrurus fulvius*), entre otras tales como víboras ratoneras. *Crotalus Scutulatus*

La fauna doméstica más común son las vacas (*Bothrops asper*), borregos (*Bos Taurus*), chivas (*Capra*), caballos (*Equus ferus*), mulas (*E. africanus x ferus*), machos, burros (*Equus africanus asinus*), puercos (*Sus scrofa domestica*), aves de corral de diferentes especies y abejas (*Anthophila*) (H. Ayuntamiento de Landa de Matamoros, 2010a).

2.2.8. Población

La población municipal es de 19,929 habitantes siendo 9,501 son hombres y 10, 428 son mujeres. La comunidad del Valle de Guadalupe cuenta con 375 habitantes aproximadamente. La población total de Valle de Guadalupe es de 834 personas, de las cuales 438 son hombres y 396 mujeres (INEGI, 2015).

2.2.9 Edades de los ciudadanos

Los ciudadanos se dividen en 397 menores de edad y 437 adultos, de cuales 81 tienen más de 60 años (INEGI, 2015).

2.2.10 Grupo indígena

Siete personas en Valle de Guadalupe viven en hogares indígenas. Tres personas mayores de cinco años hablan una lengua indígena (INEGI, 2015).

2.2.11. Medios de comunicación

El servicio de comunicación en esta comunidad del Valle de Guadalupe, Landa de Matamoros, Querétaro no se encuentra totalmente desarrollado, existen medios que han permitido mantener más informada a la comunidad como es el servicio de correo que se encuentran en las tiendas Diconsa.

El servicio de teléfonos particulares y públicos (casetas telefónicas) han venido a resolver en gran medida el problema de comunicación. En comunidades más grandes existe el servicio de señal de celular, tales como la comunidad de La Lagunita, Landa de Matamoros y comunidades que se encuentran en montañas altas que captan la señal de antenas provenientes de Estado de Hidalgo, como lo es la Comunidad de Agua Zarca que es la delegación más grande del municipio de Landa de Matamoros, Querétaro (H. Ayuntamiento de Landa de Matamoros, Querétaro 2010b).

2.2.12 Estructura económica

En Valle de Guadalupe hay un total de 181 hogares. De estos 181 viviendas, 20 tienen piso de tierra y unos 4 consisten de una sola habitación. 155 de todas las viviendas tienen instalaciones sanitarias, 7 son conectadas al servicio público y 177 tienen acceso a la luz eléctrica.

De acuerdo con la estructura económica, ninguna vivienda tiene una computadora, 89 tienen una lavadora y 152 tienen una televisión (INEGI, 2015).

2.2. 13. Educación

Existen alrededor de 112 analfabetos de 15 y más años, 8 de los jóvenes entre 6 y 14 años no asisten a la escuela. De la población a partir de los 15 años, 68 no tienen ninguna escolaridad, 259 tienen una escolaridad incompleta. 93 tienen una escolaridad básica y 36 cuentan con una educación post-básica. Un total de 44 de la generación de jóvenes entre 15 y 24 años de edad han asistido a la escuela, la mediana escolaridad entre la población es de 5 años.

La educación es baja, por el factor económico y la distancia, ya que hay que trasladarse a Jalpan de Serra, Querétaro, que se localiza a 18 kilómetros de distancia de la cabecera municipal de Landa de Matamoros, para los que deseen o quieran estudiar un nivel superior y eso es algo que no es cómodo ni mucho menos fácil (INEGI, 2015).

2.3 Acciones preliminares

Se realizó el recorrido de campo con el propietario en el predio denominado La Joya en la comunidad del Valle de Guadalupe, Landa de Matamoros, Querétaro donde se hacen los planteamientos de los posibles trabajos a realizar de acuerdo con el grado de infección observado el cual debe ser mayor a el 15% de infección que pide CONAFOR para dar apoyo económico a estos predios o zonas infectadas por plantas parásitas y tomando en cuenta que se encuentra dentro de las áreas elegibles. Al mismo tiempo se hace el levantamiento de datos de campo para realizar llenado del formato de aviso sobre la detección de cualquier manifestación o existencia de posibles plagas o enfermedades forestales (Anexo 4) (Figura 3) (SEMARNAT, 2015d), según las características geográficas y ambientales del predio.

2.4 Capacitación de beneficiarios

Capacitar e informar a los dueños es una tarea primordial para el buen desarrollo del proyecto, ya que si no están conscientes de los beneficios y responsabilidades a las que están sujetos se crean condiciones donde las actividades por bien planeadas que estén, no se obtienen los resultados esperados (Figura 2).



Figura 2. Capacitación de los beneficiarios. Predio la joya, Landa de Matamoros, Querétaro.

(Fotografía tomada por José Ramírez Correa, 2018).

3 EJECUCIÓN DE ACTIVIDADES

3.1. Antecedentes

El proyecto siguió el procedimiento para su aprobación en base a la convocatoria de la (CONAFOR, 2018), para áreas elegibles, las actividades se realizaron en una superficie de 107.00 hectáreas.

El predio La Joya se encuentra afectado por una planta parásita llamada muérdago verdadero *Struthanthus quercicola*, especie hospedera de *Quercus* sp (Cibrián *et al.*, 2007; García, 2009; Arriola *et al.*, 2013). Aproximadamente el 100% de la superficie presentaba una infestación muy severa, observándose la pérdida de más de 30% de la cobertura de copa y la superficial del suelo con afloramiento rocoso, así como vegetación con alta densidad de infección.

El predio la Joya, ubicado dentro de la comunidad de Valle de Guadalupe, perteneciente al municipio de Landa de Matamoros, Querétaro, se encuentra dentro de la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda del Estado de Querétaro, fundada por Alberto Pedraza y la Bióloga Marta Isabel Ruíz Corzo en 1997 (Diario Oficial de la Federación, 1997) y por el Grupo Ecológico Sierra Gorda de Jalpan de Serra, Querétaro, en completo acuerdo y colaboración con la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP).

El proyecto de sanidad forestal de muérdago verdadero se elaboró y ejecuto en el predio denominado La Joya que se encuentra al noreste de la comunidad del Valle de Guadalupe, se aprobó el 12 de abril de 2018 mediante Oficio # F. 22.01.02.02/663/18. Bitácora: 22/A4-0025/04/18., con vigencia de la notificación 30 de julio del 2018 y se concluyó el 10 de septiembre de 2018.

Dueño o titular del predio La Joya: Sra. Santa Ana Márquez León Con una superficie de 107 hectáreas a sanear conformando la totalidad completa del predio llamado La Joya. La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Encabezada por el Lic. Oscar Moreno Alanís, Delegado Federal en el Estado de Querétaro.

3.2. Problemática

En la comunidad del Valle de Guadalupe, donde se encuentra el predio La Joya, municipio de Landa de Matamoros, Querétaro, reciben poco respaldo financiero por parte de la Comisión Nacional Forestal para desarrollar actividades de sanidad forestal. La problemática en los proyectos de sanidad forestal, muérdago, es cumplir con el procedimiento en tiempo y forma a las dependencias correspondientes (CONAFOR, 2007a), para que los pagos derivados del apoyo se entreguen en tiempo y forma y de esa manera, no solicitar prórrogas de 30 días de plazo, que lo contempla el procedimiento de acuerdo a las reglas de operación para proyectos de saneamiento.

Para dar cumplimiento es necesario, firmar un acuerdo con los dueños del predio y jornaleros y de parte del técnico una carta compromiso, para establecer los compromisos, actividades, formas de trabajo, responsabilidades de la ejecución del proyecto en tiempo y pagar anticipo del 50% el inicio y al finalizar las actividades el otro 50% entre el dueño del predio y personal que ejecutara el proyecto de saneamiento.

El técnico debe estar supervisando de manera constante las actividades de saneamiento en campo para checar los avances realizados para inmediatamente notificar a (CONAFOR, 2007a), de la conclusión de actividades y otorguen el 20 % restante del apoyo total.

3.3 Solicitud única de apoyo de los mecanismo específicos para la prevención, control y combate de contingencias ambientales causadas por plagas.

Las actividades previas de saneamiento consistieron en una visita en campo para verificación del área infectada (Figura 3), acompañado del dueño, para el levantamiento de los vértices del polígono e identificación de las áreas afectadas y de la plaga muérdago verdadero *Struthanthus quercicola*, especie hospedera de *Quercus sp* (Anexo 1).



Figura 3. Recorrido del predio La Joya, Landa de Matamoros, Querétaro. (Fotografía tomada por José Ramírez Correa, 2018).

3.4 Justificación técnica para el muestreo dentro del área afectada

Se levantaron 20 sitios de muestreo, se utilizaron sitios de muestreo de dimensiones fijas (SDF) de un décimo de hectárea y se realizó la compensación por pendiente respectivamente utilizando una cuerda compensada, los sitios de muestreo se distribuyeron de forma aleatoria. La intensidad de muestreo consideró lo sugerido por el Manual de Sanidad Forestal., superficies afectada en hectáreas mayor a 50, el número de unidades de muestreo mínimo recomendadas es 20 y la distancia mínima entre las unidades de muestreo es de 140 m (CONAFOR, 2007) (Cuadro 1).

Cuadro 1. Intensidad del muestreo para superficies afectadas por muérdago *Struthanthus quercicola* (Schltld. *et* Cham) Blume). (Tomado de CONAFOR, 2007).

Superficie afectada en hectáreas	Números de unidades de muestreo (mínimas)	Distancia mínima entre unidades de muestreo.
1-10	2-5	71 m
11-20	6-9	100 m
21-50	10-15	115 m
> 50	20	140 m

La evaluación de las unidades de muestreo para la identificación de los árboles afectados, se evaluó en forma individual a los árboles afectados acorde con la metodología de la evaluación de daños por muérdago verdadero (Cuadro 2) (CONAFOR, 2007).

3.5 Evaluación de daños por muérdago

La evaluación de los árboles infectados por muérdago enano se realiza mediante el sistema de evaluación de seis clases y para muérdago verdadero mediante el sistema de cinco clases. Para muérdago verdadero es más sencillo utilizar el sistema de cinco clases expresado en porcentaje, ya que no es tan fácil contabilizar las etapas y fases de infección y para muérdago enano el método de seis clases es más adecuado, porque permite contabilizar más fácilmente las etapas y fases de infección.

El método técnico de valoración del daño por muérdago es de acuerdo con el manual de sanidad forestal (CONAFOR, 2007), para árboles infectados por muérdago verdadero (*Struthanthus quercicola*).

La valoración se hace mediante el sistema de cinco fases (CONAFOR, 2007), donde primero se delimita de forma precisa la copa del árbol y considerar el volumen de esta como el 100%; posteriormente, se cuenta el número y distribución de los muérdagos en la copa y se le da un valor numérico, de acuerdo el volumen que ocupa la misma. Este valor puede variar de 0% (Sano) hasta más del 90% (Figura 4).

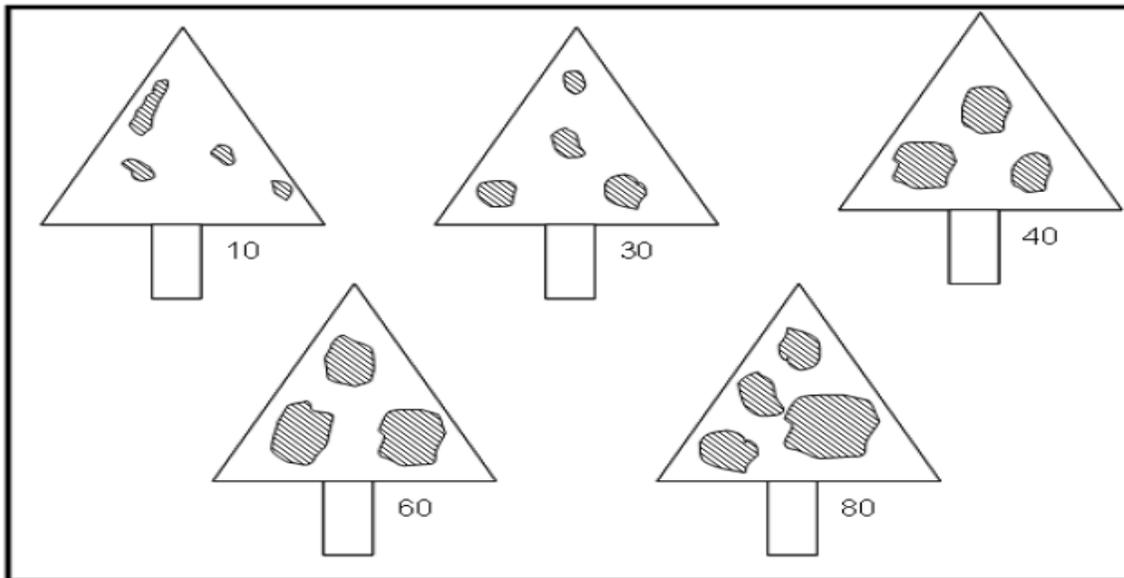


Figura 4. Representación esquemática de varios porcentajes de infección, el área sombreada simboliza el ataque de muérdago verdadero (Tomado de CONAFOR, 2007).

Si los muérdagos se presentan en forma compacta en un área determinada de la copa, la asignación del valor en volumen es sencillo; pero si las plantas se encuentran dispersas por toda la copa la determinación del volumen es más difícil, ya que es necesario agrupar mentalmente a todos los muérdagos en una sola área, y después darle el valor que le corresponde (Cuadro 2).

Cuadro 2. Grado de infección y manejo para Muérdagos (Tomado de CONAFOR, 2007)

Muérdago Enano (<i>Phoradendron</i> sp.)		Muérdago Verdadero (<i>Struthanthus</i> sp.)		
Grado de infección	Manejo	Grado de infección	Daño	% Volumen infectado
0	Sano	0	Sano	Sin infección aparente
1,2,3, y 4	Poda de saneamiento o aplicación de productos químicos	1	Leve	1 -30
5 y 6	Programa de manejo	2	Medio	31-60
		3	Fuerte	>60

Los árboles que ameriten la clasificación del 1-4 son árboles susceptibles del tratamiento de poda. Los árboles que entren en la clasificación de 5 a 6 son árboles que no ameritan tratamiento de poda sino se deberá proceder a un programa de manejo (Cuadro 2).

Fases de 0 – 6 clases

Evaluación de los árboles infectados por muérdago enano (*Arceuthobium spp*)

La evaluación de los árboles infectados por muérdago enano se realiza mediante el sistema de evaluación de 6 clases (CONAFOR, 2007), que se describe a continuación.

Instrucciones:

Paso 1. Dividir la copa viva en 3 tercios (Figura 5)

Paso 2. Evaluar cada tercio por separado. A cada tercio se le dará una calificación de 0, 1 o 2 como se describe a continuación:

(0) Infección no visible.

(1) Infección ligera (1/2 o menos de las ramas infectadas).

(2) Infección severa (más de 1/2 de las ramas infectadas).

Paso 3. Sumar los valores de clasificación por cada 1/3 para obtener su nivel de infestación.

Ejemplo:

En este tercio no hay infección visible, calificación (0).

En este tercio hay una infección ligera, calificación (1)

En este tercio hay una infección severa, calificación (2)

El árbol en este ejemplo tiene una calificación de: $0+1+2=3$ (Figura 5).

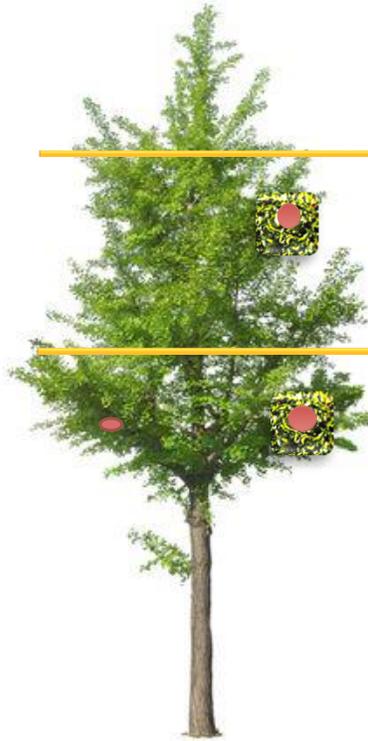


Figura 5. Etapas o fases y 6 clases de infección. (Generación propia, 2019).

Una vez que se tiene determinado el grado de infección y el porcentaje de volumen infectado de la copa, se determina el volumen de infección por árbol, sitio y superficie del predio, utilizando una tabla de volumen, autorizada por la SEMARNAT sustituyen los valores a en la ecuación de dicha tabla (Anexo 5).

3.1.4 Metodología de control y combate

El tratamiento para muérdago se realizó de acuerdo con el manual de sanidad forestal (CONAFOR, 2007). Las podas se realizaron utilizando ganchos para los árboles que no se puedan escalar y machete para la poda de ramas (Cuadro 3). Debido al sistema radicular de la planta parásita que es sistémico es necesario eliminar una parte de la rama aun cuando esta no presente síntoma del muérdago, si dejamos parte del sistema radicular, este vuelve a brotar en un término aproximado de 6 meses (Figura 7 y Cuadro 3).

Cuadro 3. Distancia mínima de poda con relación al diámetro de la rama (Tomado de CONAFOR, 2007).

Diámetro de la rama de la zona de infección (cm)	Distancia mínima entre el tronco y el muérdago (cm)
< de 25	15
25 -50	20
50 – 75	25
75 – 100	30

Las actividades de las podas de las ramas deben ser técnicamente viables a las condiciones del programa a realizar dentro del predio (Cuadro 3, Figura 6 y 7). Con el propósito de que el proyecto de saneamiento se realice en la temporada adecuada, que va del mes de julio a noviembre (Tomado de CONAFOR, 2007).

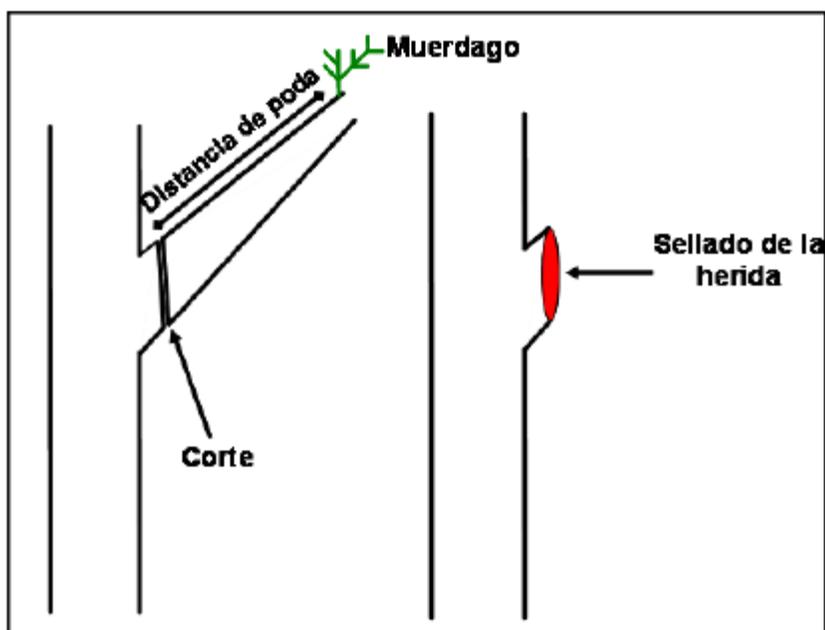


Figura 6. Poda de árboles infestados con muérdago (Tomado de CONAFOR, 2007).

Una vez cuantificados los volúmenes de infección del predio y se justifique que rebasa el 15% del volumen infectado del predio, se presenta la solicitud única de apoyo de los mecanismos específicos para la prevención, control y combate de contingencias ambientales causadas por

plagas e incendios forestales (Anexo 1) (SEMARNAT CONAFOR, 2018a). Además se debe presentar el contrato de asesoría técnica de persona física o moral y listado de beneficiarios.



Figura 7. Poda de ramas de 15 – 20 cm de distancia del tronco del muérdago en el predio La Joya, Landa de Matamoros, Querétaro (Fotografía tomada por Bartolomé Tovar Lugo, 2018).

3.7 Dictamen técnico de tratamientos fitosanitarios

El dictamen técnico de tratamientos fitosanitarios (SEMARNAT-CONAFOR, 2018b) (Anexo 2), se entrega a CONAFOR, mediante la solicitud única de apoyo de los mecanismo específicos para la prevención, control y combate de contingencias ambientales causadas por plagas y del informe

técnico de tratamientos fitosanitarios. (Anexo 5). Posteriormente se da aviso sobre detección de cualquier manifestación o existencia de posibles plagas o enfermedades forestales (Anexo 4), previa visita de campo por las dependencias CONAFOR y SEMARNAT, la SEMARNAT emite la notificación de saneamiento forestal de arbolado afectado por muérdago en los predios o áreas afectadas.

Posteriormente con la información derivada de la notificación respectiva de número de oficio, bitácora y superficie afectada y del monto del apoyo, deberá ejecutarse un curso de derechos y obligaciones impartido por personal responsable de CONAFOR (Figura 8).



Figura 8. Curso de derechos y obligaciones a beneficiarios por parte de CONAFOR (Fotografía tomada por Bartolomé Tovar Lugo, 2018).

3.8 Aviso de conclusión de actividades de saneamiento fitosanitario

Una vez ejecutado el saneamiento se informan mediante formato de conclusión de actividades de tratamientos fitosanitarios 2018 (Anexo 3, Figura 9). Posteriormente CONAFOR mediante visita de campo verifica el termino de las actividades de saneamiento mediante formato de verificación física de las actividades (SEMARNAT-CONAFOR, 2018e) (Anexo 6). Además se debe presentar, bajo protesta de decir verdad, un informe final de actividades en escrito libre impreso y digital, y la documentación comprobatoria de la correcta aplicación de los apoyos, también se integran el recibo de honorarios del técnico responsable, la solicitud del 20% faltante de acuerdo al monto de apoyo otorgado y se solicita la verificación por parte del personal responsable de CONAFOR, además los impactos económicos en cuanto a la cantidad de jornales generados y los montos respectivos de apoyo.



Figura 9. Notificación de conclusión de actividades Jalpan de Serra, Gerencia Regional Querétaro (Fotografía tomada por Bartolome Tovar Lugo, 2018).

4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los volúmenes de afectación se presentan en el Cuadro 4, considerando los números de unidades de muestreo mínimas de 20 sitios de muestreos (CONAFOR, 2007), el volumen total fue de 45.73 m³, volumen sano de 40.87 m³ y el volumen plagado 4.85 m³. Se calculó el porcentaje promedio de infección que fue de 25.40%, este valor justifica que el predio es factible para los apoyos de acuerdo a las reglas de operación (SEMARNAT-CONAFOR, 2018a), el mínimo considerado es de 15% de infección.

Cuadro 4. Volumen de infección de Muérdago *Struthanthus quercicola* (Schltdl. et Cham) Blume predio la Joya, Landa de Matamoros, Querétaro.

No. Sitio	No. Árboles	Prom. Diámetro	Vol.Total del Sitio/m ³	Vol. Sano (m ³)	Vol.Plagado (m ³)	Prom. (%) Infestación	Prom.Hf Limpio	Prom. H Total
1	10	25.00	1.68	1.28	0.40	37.14	1.70	5.50
2	15	23.33	2.29	1.85	0.44	26.25	1.53	5.00
3	10	25.50	2.14	1.94	0.20	23.57	1.45	5.50
4	13	24.61	3.48	3.37	0.10	35.00	1.62	7.69
5	15	25.33	4.37	3.95	0.43	40.00	1.43	6.67
6	10	24.00	3.06	2.61	0.45	37.50	1.65	7.00
7	9	23.33	1.45	1.35	0.10	16.00	1.33	5.00
8	15	25.00	3.41	3.09	0.32	28.57	2.30	6.33
9	12	23.75	2.80	2.72	0.09	16.67	1.83	7.50
10	12	21.66	2.43	2.18	0.24	31.67	2.67	7.50
11	12	22.91	2.53	2.34	0.20	26.00	2.08	7.08
12	14	22.50	2.48	2.22	0.26	37.50	2.00	6.15
13	11	21.36	2.10	2.00	0.10	13.13	2.18	6.82
14	11	21.36	1.61	1.47	0.14	16.25	1.45	5.91
15	12	22.08	2.55	2.38	0.17	22.86	2.13	7.50
16	11	19.09	1.03	0.72	0.31	32.73	1.50	5.00
17	10	20.00	1.09	1.05	0.05	10.00	1.15	5.00
18	9	21.11	1.04	0.88	0.16	18.33	1.33	5.00
19	12	22.91	1.64	1.30	0.33	27.00	1.42	5.00
20	15	25.66	2.54	2.18	0.36	21.88	1.25	5.00
						Promedio de Infestación		
Total			45.73	40.87	4.85	25.402		

Donde: Prom Hf=Altura fuste limpio; H=Altura; Prom.= Promedio.

El Cuadro 5 representa los niveles de infección por sitio de muestreo de acuerdo a la tabla de volumen autorizada por SEMARNAT. (Anexo 6).

Cuadro 5. Resumen de daños presentes por nivel de Infección y sitio muestreado de Muérdago *Struthanthus quercicola* (Schltdl. et Cham) Blume predio la Joya, Landa de Matamoros, Querétaro.

Nivel de Infección	Sitios					Volumen (m ³)
	1	2	3	4	5	
0	1.2796	1.8524	1.9390	3.3734	3.9472	12.3916
1 a 30	0.0816	0.4388	0.0963	0.0485	0.1327	0.7980
31 a 60	0.3178	0.0000	0.1039	0.0538	0.1754	0.6508
Mayor a 60	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.1184	0.1184

Nivel de Infección	Sitios					Volumen (m ³)
	6	7	8	9	10	
0	2.6108	1.3490	3.0903	2.7156	2.1833	7.0501
1 a 30	0.3409	0.1027	0.2869	0.0871	0.1107	0.7304
31 a 60	0.1131	0.0000	0.0342	0.0000	0.1145	0.1473
Mayor a 60	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0192	0.0000

Nivel de Infección	Sitios					Volumen (m ³)
	11	12	13	14	15	
0	2.3355	2.2237	1.9984	1.4676	2.3780	10.4032
1 a 30	0.1142	0.0771	0.1022	0.1411	0.1477	0.5824
31 a 60	0.0816	0.1831	0.0000	0.0000	0.0270	0.2918
Mayor a 60	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

Nivel de Infección	Sitios					Volumen (m ³)
	16	17	18	19	20	
0	0.7199	0.0467	0.8837	1.3014	2.1821	6.1337
1 a 30	0.2127	0.0467	0.0766	0.2987	0.3568	0.9915
31 a 60	0.0990	0.0000	0.0845	0.0362	0.0000	0.2197
Mayor a 60	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

El Cuadro 6 representa el volumen total por nivel de infestación destacando que la mayoría del volumen de acuerdo al nivel de infección es sano 3849.720 m³, 331.957 con nivel de infección de 1 a 30; nivel de infección de 31 a 60 con 140.126 m³ y 12.668 m³ con nivel de infección mayor a 60.

Cuadro 6. Resumen de volúmenes totales por nivel de infección de Muérdago verdadero (*Struthanthus quercicola* (Schltld. et Cham) Blume predio la Joya, Landa de Matamoros, Querétaro.

Nivel de Infección (%)	Volumen/ m ³	Volumen m ³ /Sitio	Volumen m ³ /ha.
0	35.9787	1.7989	3849.720
1 A 30	3.1024	0.1551	331.957
31 A 60	1.3096	0.0655	140.126
Mayor a 60	0.1184	0.0059	12.668
Total del predio			4334.472

De acuerdo a los resultados obtenidos de las secuelas de cálculo (Cuadros 4, 5 y 6) para determinar el promedio de infección por sitio, se logran obtener el apoyo para las 107 hectareas del predio y saneamiento del los árboles infectados con Muérdago *Struthanthus quercicola* predio La Joya, Landa de Matamoros, Querétaro.

Se logró obtener el apoyo económico que fue de un monto de: \$149,800 pesos; generándose 428 jornales a razón de \$ 250 pesos, beneficiándose 8 jornaleros, en un periodo de 2 meses aproximadamente.

El pago por hectárea fue de \$ 1,400 pesos y de los servicios técnicos fue de \$ 32,100 pesos, con estos montos se logra el acompañamiento técnico para sanear el predio en su totalidad.

5 CONCLUSIONES

Se obtuvo el apoyo económico para las 107 hectáreas del predio La Joya, municipio de Landa de Matamoros, Querétaro, de acuerdo a los trámites legales, administrativos y técnicos y al suministro en tiempo y forma de los apoyos económicos de la solicitud única de apoyo de los mecanismos específicos para la prevención, control y combate de contingencias ambientales causadas por plagas e incendios forestales, del apoyo del programa apoyos para el desarrollo forestal sustentable.

El cumplimiento de las metas propuestas en el dictamen técnico de tratamientos fitosanitarios se logró completamente, acorde a la ejecución oportuna y de la coordinación y estrategias entre el responsable técnico, los beneficiarios y entidades responsables del seguimiento, manifestado en el informe de conclusión de actividades entregado a la Comisión Nacional Forestal; esto condiciona volver a tramitar solicitudes únicas de apoyo de los mecanismos específicos para la prevención, control y combate de contingencias ambientales causadas por plagas e incendios forestales, del apoyo del programa apoyos para el desarrollo forestal sustentable, en un plazo mínimo de cinco años para el mismo predio.

6 RECOMENDACIONES

La tabla de volumen autorizada por SEMARNAT que fue utilizada en este trabajo, no fue posible encontrar los criterios de construcción para considerarla confiable, por lo que sería factible para futuros trabajos generar una tabla de volumen que considere en su construcción el volumen de copa de los árboles o arbustos.

Iniciar las podas en el periodo de septiembre a noviembre para prevenir el ataque de agentes dañinos tales como hongos y royas a los árboles.

Supervisar el saneamiento forestal de manera constante para así poder cumplir en tiempo y forma a las dependencias involucradas y finalizar los trabajos de saneamiento de acuerdo a los derechos y obligaciones acordadas.

Considerar para las solicitudes únicas de apoyo de los mecanismos específicos para la prevención, control y combate de contingencias ambientales causadas por plagas e incendios forestales una superficie mínima y máxima por predio 20 a 2000 ha; para que los proyectos de saneamiento puedan ser viables técnica y económicamente.

Se recomienda elaborar y firmar una carta compromiso entre el dueño y los jornaleros para que se apliquen de manera correcta las actividades de saneamiento forestal de arbolado afectado por muérdago, donde se especifiquen anticipos y montos a pagar de acuerdo a las responsabilidades del personal de campo.

Concientizar a los beneficiarios y personal de campo, a través de capacitaciones que expresen la necesidad de la seguridad personal, en campo de los peligros posibles en caso de accidente o mordedura de víbora para el caso cuando se escalen los árboles infectados de porte alto, utilizar cuerdas para amarrarse y no caer, tenis y un buen machete para avanzar a sí como ganchos lijeros para el arbolado de porte bajo para cumplir en su totalidad con los acuerdos del convenio que se firma en el curso de derechos y obligaciones impartido por CONAFOR.

Considerar en los planes de estudio y en las materias de los programas académicos de la carrera de ingeniero forestal la norma institucional de competencia laboral de la capacidad técnica saneamiento forestal.

7 LITERATURA CITADA

- Agrios, G. 2005. Plant pathology. Elsevier Academic Press. Londres. 922 p.
- Cibrián T., D., D. Alvarado R. y S. E. García D. (eds.). 2007. Enfermedades Forestales en México/Forest Diseases in México. Universidad Autónoma Chapingo; Conafor-Semarnat, Servicio Forestal de EUA; Servicio Forestal Canadiense y Comisión Forestal de América del Norte, COFAN, FAO. Chapingo, Edo de Méx. México. 587 p.
- Clark-Tapia, R., Torres-Bautista, B., Alfonso Corrado, C., Valdez-Hernández, J., González-Adame, G., Bretado-Velázquez, J., & Campos-Contreras, J. (2011). Análisis de la abundancia e infección por muérdago en Sierra Fría, Aguascalientes, México. *Madera y Bosques*, 17(2): 19-33.
- Comisión Nacional Forestal (CONAFOR). 2005a. Manual de Tratamientos Fitosanitarios.(En línea), (Fecha de consulta 25 de Noviembre, 2018). Disponible en: www.conafor.org.mx.../sanidad-forestal-manual-de-tratamientos-ffitosanitarios-conafor.html
- Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) 2007. Manual de Sanidad Forestal. 75. 30-39 p. (En línea) (Fecha de consulta 25 de noviembre 2018). Disponible en: www.conafor.org.mx.../8080/documentos/docs/15/810Manual%20de%20sanidad%20forestal.pdf.
- Comision Nacional Forestal (CONAFOR). Convocatoria, 2018. (En línea). (Fecha de consulta 25 de noviembre de 2018). Disponible en: <http://briogropecuario.com/index.php/2018/01/24/conafor-convocatoria-para-apoyos-2018/>
- Diario Oficial de la Federación (DOF). 1997. Decreto de la sierra gorda. Secretaria de Medio Ambiente, recursos naturales y pesca. Primera sección. (En línea) (Fecha de consulta 25 de noviembre 2018). Disponible en: dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4879875&fecha=19/05/1997
- García E. 2004. Modificaciones al sistema de clasificación de climática de Koppen. Instituto de Geografía-UNAM. 5ta edición. México.
- García F. J. L. 2009. Identificación incidencia y severidad del muérdago *Phoradendron* sobre *Quercus* spp. y *Juniperus* spp. En los cañones de Jame y Los lirios de la Sierra de Arteaga, Coahuila. Tesis de licenciatura UAAAN. 44 p.

- Geils B. W. Vázquez, C.L. 2002. Lorantaceae and Viscaceae in North America, Mistletoes of North American Coníferas. Gen. Tech. Rep. RMRS-GTR-98. Ogden, UT: U.S. Department of Agriculture, Forest services, Rocky Mountain Research Station, E. U. A. 123 p.
- H. Ayuntamiento de Landa de Matamoros, Querétaro. 2000a. 10. Plan Municipal de desarrollo de Landa de Matamoros (En línea). (Fecha de consulta 15 de noviembre 2018). Disponible en: <http://siglo.inafed.gob.mx/enciclopedia/EMM22queretaro/municipios/22010a.html>.
- H. Ayuntamiento de Landa de Matamoros, Querétaro. 2010b. (En línea). (Fecha de consulta: 16 de noviembre 2018). Disponible en: <https://www.bing.com/search?q=reglamento+ecologico+de+landa+de+matamoros+queretaro&form=EDGEAR&qs=HS&cvid=23ab464b8be9496b8903f28b97b39904&cc=MX&setlang=es-MX>.
- INEGI. 2015. Síntesis geográfica del Estado de Querétaro. Instituto Nacional de estadística, geográfica e informática. Agosto. México 139 p. (En línea). (Fecha de consulta 16 de noviembre, 2018). Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/46159/Queretaro_010.pdf
- Rzedowski. J., Calderón de Rzedowski y R. Galván. 1996. Nota sobre la vegetación y la flora del noreste del estado de Guanajuato. Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes. Fasc. Complementario XIV. 22 pp.
- Scharpf. R. F. and F. G. Hawksworth. 1974. Mistletoes on hardwoods in the United States. U.S.D.A. Forest Service, Forest Pest Leaflet 149: 7-9.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y Comisión Nacional Forestal (SEMARNAT y CONAFOR). 2018a. Anexo 1 Solicitud Única de Apoyo de los Mecanismos Específicos para la Prevención, Control y Combate de Contingencias Ambientales Causadas por Plagas e Incendios Forestales, del Apoyo del Programa Apoyos para el Desarrollo Forestal Sustentable 2018. (En línea). (Fecha de consulta 23 diciembre 2018). Disponible en: <file:///C:/Users/ACER/Desktop/Anexo%201%20Solicitud%20Única%20de%20Apoyo%20de%20los%20Mecanismos%20Específicos.,.pdf>
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y Comisión Nacional Forestal (SEMARNAT-CONAFOR). 2018b.. Anexo 2 Dictamen Técnico de Tratamientos Fitosanitarios. (En línea). (Fecha de consulta 26 de diciembre 2018). Disponible en:

- <http://sivicoff.cnf.gob.mx/ContenidoPublico/09%20Manuales%20técnicos/Lista%20de%20documentos/Tratamientos%20Fitosanitarios/Anexo%202%20Dictamen%20Técnic>
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y Comisión Nacional Forestal (SEMARNAT Y CONAFOR). 2018c. Anexo 3 Formato de conclusión de actividades de tratamientos fitosanitarios CONAFOR-07-003. (En línea). (Fecha de consulta 26 de diciembre 2018). Disponible en: <file:///C:/Users/ACER/Desktop/CONAFOR-07-003%20Anexo%203.%20Formato%20de%20conclusión%20de%20Actividades%20Tratamientos%20Fitosanitarios.pdf>
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos (SEMARNATd).2015. 31 de julio de 2015. Aviso sobre la detección de cualquier manifestación o existencia de posibles plagas o enfermedades forestales (En línea). (Fecha de consulta: 27 de diciembre 2018). Disponible en: <http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/formatos/DGGFS/FF-SEMARNAT-004-SEMARNAT-03-030.pdf>.
- Secretaria de Medio ambiente y Recursos Naturales (SEMARNATe). 2018. Apoyo para conservacion y Restauracion Forestal Tratamiento Fitosanitario Formato de Verificacion Fisica de las Actividades. (En línea). (Fecha de consulta 26 de diciembre 2018). Disponible en: <http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/formatos/AT-03-030.pdf>.
- Vázquez C., I., A. Villa R. y S. Madrigal H. 2006. Los muérdagos (Loranthaceae) en Michoacán. Libro Técnico No. 2. Centro de Investigación Regional del Pacífico Centro, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Uruapan, Michoacán. 98 p.

8 ANEXOS

- 1 .Solicitud única de apoyo de los mecanismo específicos para la prevención, control y combate de Contingencias ambientales causadas por plagas. . (Se presenta la primera página del formato, para mayor detalle consultar la dirección electrónica: file:///C:/Users/ACER/Desktop/Anexo%201%20Solicitud%20%20C3%9Anica%20de%20Apooyo%20de%20los%20Mecanismos%20Espec%20C3%ADficos..pdf.

gob mx																																			
Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales Comisión Nacional Forestal																																			
Anexo 1 Solicitud Única de Apoyo de los Mecanismos Específicos para la Prevención, Control y Combate de Contingencias Ambientales Causadas por Plagas e Incendios Forestales, del Apoyo del Programa Apoyos para el Desarrollo Forestal Sustentable 2018.																																			
Folio manual	Fecha de la solicitud																																		
	DD MM AAAA																																		
Llena el siguiente formato de forma entendible y completamente, evita espacios en blanco, tachaduras y/o enmendaduras. Toda la información requerida es importante para la gestión de tu trámite; los conceptos marcados con este símbolo * son de carácter obligatorio de acuerdo con su personalidad jurídica, por lo que en caso de no proporcionarlos, no será posible dar trámite a tu solicitud.																																			
1. Datos generales de la persona solicitante																																			
1.1 Tipo de Solicitante*																																			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td colspan="2" style="background-color: #eee;">Persona física</td></tr> <tr><td>CURP:</td><td style="background-color: #ddd;"></td></tr> <tr><td>Nombre (s):</td><td style="background-color: #ddd;"></td></tr> <tr><td>Primer apellido:</td><td style="background-color: #ddd;"></td></tr> <tr><td>Segundo apellido (Opcional):</td><td style="background-color: #ddd;"></td></tr> <tr><td>Fecha de nacimiento:</td><td style="text-align: center;">DD MM AAAA</td></tr> <tr><td>Estado o entidad de nacimiento:</td><td style="background-color: #ddd;"></td></tr> <tr><td>Nacionalidad de origen:</td><td style="background-color: #ddd;"></td></tr> <tr><td>Grupo indígena de pertenencia (Opcional):</td><td style="background-color: #ddd;"></td></tr> </table>	Persona física		CURP:		Nombre (s):		Primer apellido:		Segundo apellido (Opcional):		Fecha de nacimiento:	DD MM AAAA	Estado o entidad de nacimiento:		Nacionalidad de origen:		Grupo indígena de pertenencia (Opcional):		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td colspan="2" style="background-color: #eee;">Persona moral o grupo de individuos</td></tr> <tr><td>Cédula fiscal (RFC):</td><td style="background-color: #ddd;"></td></tr> <tr><td colspan="2" style="font-size: small;">(No es obligatorio para Ejidatarios y Comunidades)</td></tr> <tr><td colspan="2">Razón social o denominación (Evitar cualquier tipo de abreviatura):</td></tr> <tr><td colspan="2" style="background-color: #ddd;"></td></tr> <tr><td colspan="2" style="background-color: #eee;">Datos del solicitante (persona física y moral)</td></tr> <tr><td>Lada: (Opcional)</td><td>Teléfono fijo: (Opcional)</td></tr> <tr><td>Extensión: (Opcional)</td><td>Teléfono móvil: (Opcional)</td></tr> </table>	Persona moral o grupo de individuos		Cédula fiscal (RFC):		(No es obligatorio para Ejidatarios y Comunidades)		Razón social o denominación (Evitar cualquier tipo de abreviatura):				Datos del solicitante (persona física y moral)		Lada: (Opcional)	Teléfono fijo: (Opcional)	Extensión: (Opcional)	Teléfono móvil: (Opcional)
Persona física																																			
CURP:																																			
Nombre (s):																																			
Primer apellido:																																			
Segundo apellido (Opcional):																																			
Fecha de nacimiento:	DD MM AAAA																																		
Estado o entidad de nacimiento:																																			
Nacionalidad de origen:																																			
Grupo indígena de pertenencia (Opcional):																																			
Persona moral o grupo de individuos																																			
Cédula fiscal (RFC):																																			
(No es obligatorio para Ejidatarios y Comunidades)																																			
Razón social o denominación (Evitar cualquier tipo de abreviatura):																																			
Datos del solicitante (persona física y moral)																																			
Lada: (Opcional)	Teléfono fijo: (Opcional)																																		
Extensión: (Opcional)	Teléfono móvil: (Opcional)																																		
Domicilio geográfico*																																			
Código postal:	Localidad :	Entidad federativa:	Municipio o delegación:																																
Nombre de la vialidad o calle: <small>(Ejemplo: Avenida Insurgentes Sur, Boulevard Avila Camacho, Calzada, Corridor, Eje vial, etc.)</small>	Vialidad posterior: <small>(Tipo y nombre)</small>																																		

Anexo 2. Dictamen técnico de tratamientos fitosanitarios. . (Se presenta la primera página del formato, para mayor detalle consultar la dirección electrónica: <http://sivicoff.cnf.gob.mx/ContenidoPublico/09%20Manuales%20técnicos/Lista%20de%20docutos/Tratamientos%20Fitosanitarios/Anexo%202%20Dictamen%20Té>).

gob.mx	
Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales Comisión Nacional Forestal	
Anexo 2 Dictamen Técnico de Tratamientos Fitosanitarios	
Folio de la solicitud	Folio del programa*
*Esta información será agregada por personal de CONAFOR	
<p>Llena el siguiente formato de forma entendible y completamente, evita espacios en blanco, tachaduras y/o enmendaduras. Toda la información requerida es importante para la gestión de tu trámite; los conceptos marcados con este símbolo * son de carácter obligatorio de acuerdo con su personalidad jurídica, por lo que en caso de no proporcionarlos, no será posible dar trámite a tu solicitud.</p>	
1. Datos generales de la propiedad*	
Nombre del terreno:	
Superficie forestal (m ²):	Estado: Municipio:
¿El terreno cuenta con programa de Manejo Forestal Maderable vigente?: <input type="radio"/> SI <input type="radio"/> No	¿El programa de Manejo Forestal Maderable se encuentra en ejecución?: <input type="radio"/> SI <input type="radio"/> No
¿El terreno cuenta con apoyos del programa Pago por Servicios Ambientales?: <input type="radio"/> SI <input type="radio"/> No	¿Plantación forestal mayor a 100 hectáreas?: <input type="radio"/> SI <input type="radio"/> No
2. Información del área sujeta a saneamiento	
No. De bitácora de la notificación de Saneamiento:	Vigencia de la notificación: DD MM AAAA
¿La solicitud fue presentada dentro del plazo establecido en los mecanismos? <input type="radio"/> SI <input type="radio"/> No	
Nombre científico del agente causal de daño (Paga e intensidad):	
Nombre científico del hospedero (Paga e intensidad):	
1.	
2.	
3.	
¿El saneamiento incluye a especies dentro de la NCM-059-SEMARNAT-2010? <input type="radio"/> SI <input type="radio"/> No	Nombre científico:
¿El predio se encuentra en alguna área natural protegida? <input type="radio"/> SI <input type="radio"/> No	Nombre de la ANP:
	
Contacto: Periférico Poniente #5360 Col. San Juan de Coatlán Zepapan Jalisco, C.P. 46019 Tel. (33)3777 7000 y 01 800 7370 600	
Anexo 2 Dictamen Técnico de Tratamientos Fitosanitarios Página 1 de 5	

Anexo 3 Aviso de conclusión de actividades de saneamiento fitosanitario. (Se presenta la primera página del formato, para mayor detalle consultar la dirección electrónica: <https://www.google.com/search?tbm=isch&q=anexo+3+aviso+de+conclusion+de+actividades+tamientos+fitosanitarios&chips=q:anexo+3+aviso+de+conclusion+de+a>).

gob mx		
Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales Comisión Nacional Forestal		
Anexo 3 Formato de conclusión de actividades de tratamientos fitosanitarios CONAFOR-07-003		
Homoclave del formato FF - CONAFOR - 013	Folio único	Folio del apoyo
Llena el siguiente formato de forma entendible y completamente, evita espacios en blanco, tachaduras y/o enmendaduras.		
Nombre del beneficiario		
Nombre(s):		
Primer apellido:	Segundo apellido (opcional):	
Responsable técnico		
Persona física		Persona moral
CURP: CUVM760508HQTRLG05		Razón social o denominación (incluir cualquier tipo de abreviatura):
Nombre (s): MIGUEL		
Primer apellido: CRUZ		
Segundo apellido (opcional): VILLAVERDE		
Núm. de folio del Estado de asesores técnicos de la CONAFOR: AST080000355		
Dirección: C. EMILIANO ZAPATA SN, BARRIO SAN ESTEBAN, LANDA DE MATAMOROS QUERETARO		
Lada: 441	Teléfono fijo:	Extensión: Teléfono móvil: 4411002516
Correo electrónico: m_cruz_v@yahoo.com.mx		
Datos de la notificación o autorización de saneamiento		
No. de notificación o autorización de saneamiento:		
De conformidad con los artículos 4 y 54-A, fracción V de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, los formatos para solicitar trámites y servicios deberán publicarse en el Diario Oficial de la Federación (DOF)		
   	Contacto: Periférico Poniente #5360 Col. San Juan de Ocotlán Zapopan Jalisco. C.P. 45019 Tel. (33)5777 7000 y 01 800 7370 000	
Anexo 2. Formato de conclusión de actividades de tratamientos fitosanitarios		Página 1 de 5

Anexo 4 Aviso sobre la detección de cualquier manifestación o existencia de posibles plagas o enfermedades forestales. (Se presenta la primera página del formato, para mayor detalle consultar la dirección electrónica: <http://sivicoff.cnf.gob.mx/ContenidoPublico/05%20Reporte%20ciudadano/Reporte%20ciudadano/Formato%20CONAFOR-07-007-A.pdf>).



Aviso sobre la detección de cualquier manifestación o existencia de posibles plagas o enfermedades forestales

Homoclave del formato			
FF-SEMARNAT-004			
Fecha de publicación del formato en el DOF			
31	/	07	/ 2015

1	Lugar de solicitud		
1	Fecha de la solicitud		
	DD	/	MM / AAAA

I. Datos generales del solicitante

CURP (persona física):	
RFC:	
RUPA (opcional):	
2	Persona física
Nombre(s):	
Primer apellido:	
Segundo apellido:	
3	Persona moral
Denominación o razón social:	
4	Representante legal (de ser el caso)
Nombre(s):	
Primer apellido:	
Segundo apellido:	
6	Persona(s) autorizada(s) para oír o recibir notificaciones
Nombre(s):	
Primer apellido:	
Segundo apellido:	

5	Domicilio	
Código postal:		
Calle: (Por ejemplo: Avenida Insurgentes Sur, Boulevard Ávila Camacho, Calzada, Corredor, etc.)		
Número exterior:		Número interior:
Colonia: (Por ejemplo: Ampliación Juárez, Residencial Hidalgo, Fraccionamiento, Sección etc.)		
Localidad:		
Municipio o Delegación:		
Estado o Distrito Federal:		
Lada:		
Teléfono fijo:		Extensión:
Correo electrónico:		

Anexo 5. Formato de Verificación Física de las Actividades. (Se presenta la primera página del formato, para mayor detalle consultar la dirección electrónica: en: FORMATOS%20CONAFOR/verificacion%20termino%20de%20actividades%20sanidad%20).



APOYO PARA CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN FORESTAL
TRATAMIENTO FITOSANITARIO
FORMATO DE VERIFICACIÓN FÍSICA DE LAS ACTIVIDADES



Folio de la solicitud	Folio del solicitante	Folio del apoyo	ASNTAPE 818 320011
-----------------------	-----------------------	-----------------	-----------------------

CONCEPTO DE APOYO TRATAMIENTO FITOSANITARIO

Llena la siguiente información con letra legible, evite espacios en blanco, tachaduras y /o enmendaduras

1. Nombre, Denominación o Razón social del Propietario /Poseedor		
Solvia	Fonseca	Lugo
Nombre (s)	Apellido paterno	Apellido materno

2. Nombre y ubicación donde se realizó el saneamiento			
Predio	Cuchilla Larga		
Paraje (en caso de existir dentro del predio)			
Municipio	Landa de Matamoros	Estado	Queretaro
Superficie del predio (ha)		Superficie sprayed (ha)	100.00
No de notificación o autorización	F22-01-02-03/29/18	Vigencia de la notificación	31/07/2018
El polígono coincide en más de un 99% con el polígono de la notificación			Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>

3. Responsable técnico	
Nombre, Denominación o Razón social	Ing. Miguel Cruz Villaverde
Persona física <input checked="" type="checkbox"/>	Persona moral <input type="checkbox"/>
Núm. de folio del listado de asesores técnicos de la CONAFOR	AST080000355

4. Especie afectada			
Nombre científico	Juniperus flaccida	Nombre común	Enebro
Nombre científico		Nombre común	
Nombre científico		Nombre común	

5. Tipo de agente causal	
Insectos descortezadores	Enfermedades
Insectos defoliadores o chupadores	Plagas de raíz
Plantas parásitas y epífitas	<input checked="" type="checkbox"/> Plagas de conos
Insectos barrenadores	Otros
Nombre científico	Phoradendron juniperinum

Anexo 6. Tabla de volumen para encino

TABLA G		<i>Quercus</i> spp. <i>quercus</i> <i>crossipes</i> , <i>quercus</i> <i>rugosa</i>								319 OBSERVACIONES
CLASE DIAMETRICA (cm)	A L T U R A S									
	5 m	10 m	15 m	20 m	25 m	30 m	35 m	40 m	45 m	
10	0.02662	0.05151	0.07579	0.09967	0.12326	0.14663	0.16981	0.19284	0.21573	
15	0.05791	0.11205	0.16465	0.21680	0.26812	0.31896	0.36936	0.41947	0.46925	
20	0.10052	0.15448	0.20613	0.25629	0.30537	0.35360	0.40112	0.44805	0.49446	
25	0.15416	0.29828	0.43863	0.57712	0.71374	0.84906	0.98324	1.11661	1.24914	
30	0.21865	0.42304	0.62239	0.81851	1.01229	1.20420	1.39459	1.58367	1.77163	
35	0.29381	0.56846	0.82652	1.09986	1.36024	1.61812	1.87395	2.12803	2.38059	
40	0.37950	0.73426	1.08024	1.42065	1.75697	2.09007	2.42052	2.74870	3.07493	
45	0.47561	0.92022	1.35383	1.78045	2.20194	2.61940	3.03353	3.44404	3.85368	
50	0.58204	1.12613	1.65678	2.17886	2.69468	3.20555	3.71236	4.21570	4.71603	
55	0.69869	1.35184	1.98663	2.61556	3.23476	3.84803	4.45640	5.06062	5.66124	
60	0.82549	1.59717	2.34977	3.05024	3.822161	4.54637	5.26516	5.97904	6.68865	
65	0.96236	1.86200	2.73938	3.60262	4.45549	5.30019	6.13616	6.97040	7.79167	
70	1.10924	2.14618	3.15746	4.15245	5.13549	6.10911	7.07447	8.03423	8.98776	
75	1.26606	2.44959	3.60365	4.73951	5.66153	6.97279	8.07520	9.17007	10.25841	
80	1.43277	2.77214	4.07838	5.36357	6.05533	7.89092	9.13848	10.37752	11.60916	
85	1.60931	3.11371	4.58091	6.02445	7.45066	8.86320	10.26449	11.65620	13.03959	
90	1.79563	3.47421	5.11127	6.72195	8.31528	9.88937	11.45289	13.00575	14.54929	
95	1.99169	3.85355	5.66536	7.45590	9.22099	10.96916	12.70340	14.42579	16.13789	
100	2.19744	4.25164	6.25504	8.22614	10.17357	12.10234	14.01573	15.91605	17.80502	
105	2.41284	4.66841	6.86819	9.03250	11.17083	13.28867	15.38962	17.47622	19.55036	
110	2.63786	5.10377	7.50670	9.67486	12.021260	14.52194	16.82463	19.10602	21.37359	
115	2.87245	5.55767	8.17647	10.75305	13.29870	15.81995	18.32110	20.80517	23.27440	
120	3.11659	6.03002	8.87139	11.66696	14.42896	17.16450	19.67823	22.57342	25.25251	
125	3.37022	6.52076	9.59338	12.61646	15.60324	18.56141	21.49598	24.41052	27.30764	
130	3.63334	7.02583	10.34233	13.60142	16.82136	20.01049	23.17445	26.31623	29.43954	
Modelo: $Vol = \text{Exp} \left[-9.57166007 + 1.91664005 \text{ Log} (DN) + 0.95219556 \text{ Log} (HT) \right]$								NIVEL "F"		
Dónde Vol = Volumen DN = diámetro normal HT = altura total Log = logaritmo natural								36,605.79980		
								COEFICIENTE DE DETERMINACION MULTIPLE		
								R ² = 0.98346817		
Octubre de 1974										