



MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



CONAFOR

COMISIÓN NACIONAL FORESTAL

PROGRAMA 2023 DE COMPENSACIÓN AMBIENTAL POR CAMBIO DE USO DEL SUELO EN TERRENOS FORESTALES

Coordinación General de Conservación y Restauración



Contenido

Introducción	3
Fundamento Legal.....	3
Diagnóstico	5
Componente de Restauración Forestal.....	5
Afectaciones a los ecosistemas por el cambio de uso de suelo	5
La Compensación Ambiental.....	6
Componente de Protección Forestal.....	10
Diagnóstico en materia de Incendios Forestales	10
Diagnóstico en materia de Sanidad Forestal	12
Periodicidad del Programa	15
Recursos Disponibles para los Conceptos del Programa	15
Objetivos del Programa de Compensación Ambiental	16
Estrategias, líneas de acción y metas aplicables	17
Bases para determinar áreas elegibles.....	24



Introducción

La tendencia actual de crecimiento poblacional demanda un incremento en la producción de bienes y servicios. Las actividades productivas ejercen presión sobre los recursos naturales, transformando ecosistemas a zonas agrícolas, pastizales para el ganado y zonas urbanas.

La legislación mexicana establece que, aquellos quienes requieran realizar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, deben obtener una autorización por excepción. Para lo que se debe presentar un Estudio Técnico Justificativo (ETJ); y además, depositar un monto económico por compensación ambiental. El recurso obtenido, será destinado a fomentar y realizar proyectos de restauración forestal. Llevando a cabo actividades como: obras de conservación de suelos, reforestación, protección y su mantenimiento.

El esquema de compensación ambiental tiene como objetivo principal, como su nombre lo indica, compensar los efectos negativos causados a los ecosistemas por el cambio de uso del suelo en los terrenos forestales.

La Comisión Nacional Forestal es la encargada de formular los planes y programas que favorezcan e impulsen actividades de protección, conservación y restauración en la política de desarrollo forestal sustentable.

Por lo anterior, el presente Programa establece las estrategias y acciones puntuales dirigidas a restaurar áreas forestales que presenten procesos de degradación; así como proteger los recursos forestales contra incidencia de incendios forestales y la afectación de plagas y enfermedades, bajo un esquema de acciones tempranas de monitoreo, diagnóstico y prevención de la condición de los ecosistemas forestales.

De igual manera, se establecen las bases para determinar las áreas elegibles para restauración forestal y las áreas de atención prioritaria por Riesgo de Presencia de Plagas Forestales y contra Incendios Forestales, considerando criterios técnicos, sociales y ecológicos que permitan compensar las afectaciones a los ecosistemas por los cambios de uso de suelo en terrenos forestales.

Fundamento Legal

El derecho a un medio ambiente sano para el desarrollo y el bienestar de las personas, queda establecido en el Artículo 4 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, indicando que el Estado garantizará el respeto a este derecho y quien provoque el daño y deterioro ambiental generará responsabilidad en términos de lo dispuesto por la ley.

La Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS), en su artículo 7 define la compensación ambiental por cambio de uso de suelo en terrenos forestales como "las obras y actividades de restauración de suelos, reforestación, protección y mantenimiento, que se realizan con el fin de rehabilitar ecosistemas forestales deteriorados, de controlar o evitar los



procesos de degradación de los mismos y de recuperar parcial o totalmente las condiciones que propicien su persistencia y evolución”.

Atendiendo lo establecido en el Artículo 98 de la ley antes referida, y dado que las acciones de Compensación Ambiental derivan de una autorización del cambio de uso del suelo, los interesados deberán comprobar que realizaron un depósito al Fondo Forestal Mexicano (FFM) con el cual, sea posible desarrollar las acciones de reforestación, restauración de los ecosistemas que se afecten, mismas que serán realizadas por la CONAFOR (Art. 124, Reglamento de la LGDFS), atendiendo dos condiciones básicas:

- Que las acciones de restauración se realicen preferentemente dentro de la cuenca hidrológica en donde se ubique la autorización del proyecto (Art. 98, LGDFS), y
- Preferentemente en las entidades federativas en donde se haya realizado el cambio de uso del suelo (Art. 124, RLGDFFS).
- El monto económico de la compensación ambiental derivado del cambio de uso del suelo en terrenos forestales (Art 144, RLGDFFS) a que se refiere el Artículo 98 de la LGDFS, será determinado por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), considerando los costos de referencia para reforestación o restauración y su mantenimiento que establezca la CONAFOR.

Como herramienta de gestión financiera para respaldar los trabajos de compensación se utiliza el FFM. Con base en lo establecido en el Art. 140 de la LGDFS (último párrafo), los recursos obtenidos por concepto de compensación ambiental para actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento podrán también ser utilizados para la protección de los recursos forestales.

Los Lineamientos de Operación del Programa de Compensación Ambiental, indican en su artículo 4 que el “Programa cumplirá el objetivo de lograr la compensación ambiental de los efectos negativos ocasionados por cambios de uso de suelo forestal que cuentan con la autorización de la SEMARNAT mediante la atención prioritaria de: los grupos con mayor rezago social y económico, comunidades y pueblos indígenas y afromexicanos, mujeres y jóvenes, en cumplimiento a los principios rectores del Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024.

El diseño del programa se realiza conforme a las bases establecidas en el artículo 7 de los Lineamientos de Operación del Programa de Compensación Ambiental. La periodicidad del programa será de carácter anual, ajustándose al ejercicio fiscal. Se establecen las metas y objetivos de cada concepto de apoyo, de acuerdo a los recursos disponibles en el fondo por concepto de compensación ambiental. Así mismo, en este programa se establecen las bases para determinar las áreas elegibles para realizar proyectos de restauración y protección forestal.



Diagnóstico

Componente de Restauración Forestal

Afectaciones a los ecosistemas por el cambio de uso de suelo

A pesar de los esfuerzos por disminuir las tasas de pérdida de biodiversidad y el deterioro de los ecosistemas a nivel global, no se ha logrado detener las tendencias negativas y la presión en los hábitats naturales (Butchart, S. et al. 2010; WWF, 2018).

En México, de acuerdo a las estimaciones realizadas por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía para el año 2021, la degradación ambiental y el agotamiento de los recursos naturales genera un impacto en la economía del país en el orden del 4.6% del Producto Interno Bruto (PIB) nacional (INEGI, 2022). Lo que representa un costo total por agotamiento y degradación ambiental de 1 177 969 millones de pesos.

El cambio de uso de suelo es uno de los factores directos en la disminución en la calidad y cantidad de los servicios ecosistémicos (IPBES, 2019), para lo cual es necesario generar estrategias e intervenciones para modular los factores que degradan los ecosistemas y afectan el bienestar humano.

De las estadísticas de cambio de uso del suelo en terrenos forestales del territorio mexicano, se obtiene que la vegetación de zonas áridas son las más afectadas por la autorización de cambios de uso de suelo, mientras que las obras de infraestructura es la principal actividad por la que se solicita el cambio de uso de suelo.

Cuadro 1. Superficie autorizada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales para cambio de uso del suelo en terrenos forestales.

Año	Solicitudes autorizadas (número)	Superficie autorizada (ha)
2010	367	7,745
2011	281	13,346
2012	504	15,376
2013	694	12,054
2014	334	8,487
2015	481	13,733
2016	544	14,545
2017	589	18,577
2018	704	17,641
2019	314	9,796
2020	176	7,807
2021	270	764
2022	261	6,544
Total	5,519	146,416



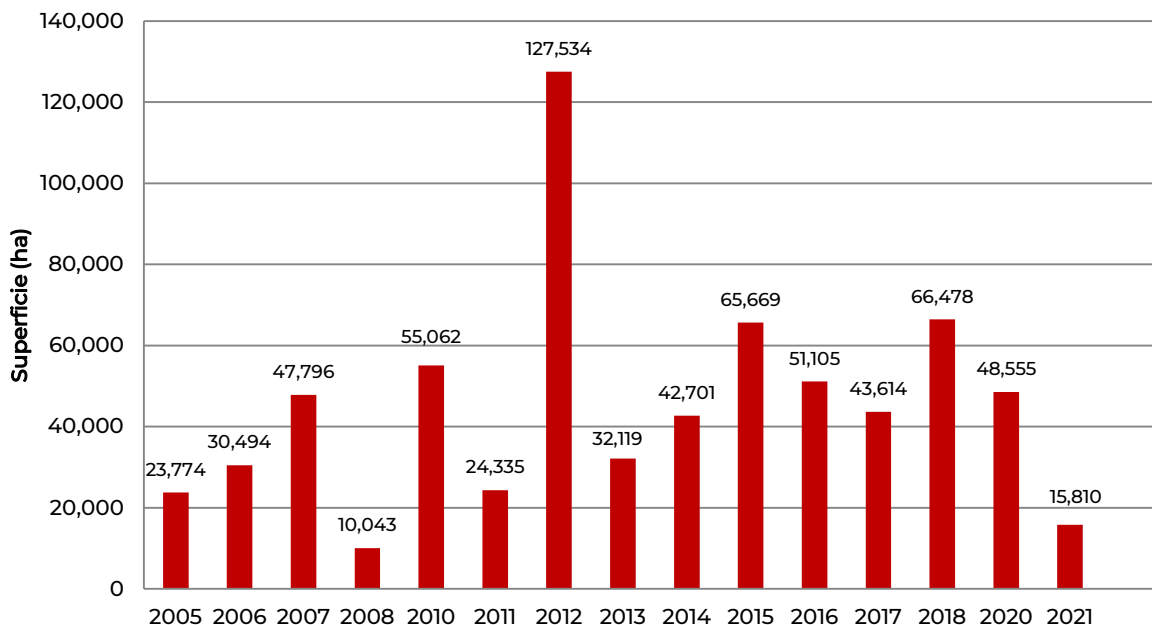
Cuadro 2. Superficie autorizada de Cambio de Uso del Suelo en Terrenos Forestales (CUSTF) por tipo de vegetación. La unidad de medida es en hectáreas.

Año	Bosque	Selva	Zonas áridas
2010	644	2,839	4,262
2011	1,822	2,044	9,479
2012	2,455	6,030	6,891
2013	1,589	2,689	7,775
2014	2,237	1,866	4,385
2015	1,323	3,503	8,906
2016	1,954	2,276	10,315
2017	1,217	2,716	14,645
2018	1,750	4,222	11,669
2019	2,144	1,272	6,374
2020	805	2,039	4,961
2021	204	182	378
2022	35	113	113
Total	18,180	31,790	90,153

La Compensación Ambiental

El programa de compensación ambiental se fundamenta en un mandato de Ley que define para que se deben usar los recursos; y su aplicación debe ser en todos los ecosistemas del país, constituidos por vegetación forestal que presenten algún nivel de degradación.

Durante el periodo que comprende de 2005 a 2021, el programa de Compensación Ambiental, ha logrado asignar recursos para realizar acciones de restauración forestal en una superficie de 695,089 hectáreas (Gráfica 1).



Gráfica. 1. Superficie asignada con recursos de compensación ambiental por cambio de uso de suelo en terrenos forestales, periodo de 2005 al 2021. Fuente: Subgerencia de Compensación ambiental (2021).

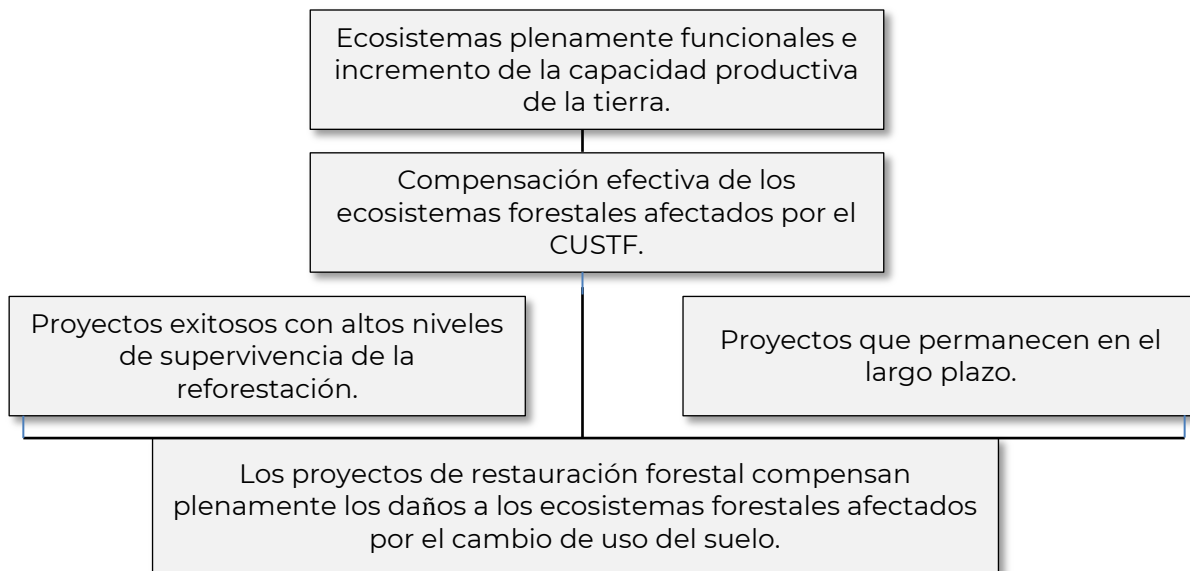
Se han identificado múltiples causas de degradación en los ecosistemas, siendo el cambio de uso de suelo (legal o ilegal) una de ellas. Es por esto que para el diseño del programa se ha desarrollado un análisis específico, relativo a la compensación ambiental como medida derivada de la autorización del cambio de uso del suelo en terrenos forestales.

Entre las principales problemáticas identificadas se encuentra que los proyectos de restauración forestal no están compensando adecuadamente los ecosistemas forestales afectados por los cambios de uso del suelo, derivado de un mal manejo de los dueños de la tierra, perdiéndose la inversión realizada y provocando el retorno del terreno al uso anterior con su consecuente degradación progresiva.

Es por lo anterior que para atender las causas del problema, el programa se ha planteado la compensación efectiva de los ecosistemas forestales afectados como objetivo final de dicha intervención.



Partiendo de este objetivo, la generación de las estrategias que permitan lograr el cambio en el diseño de intervención, se identificaron las Fortalezas-Oportunidades-Debilidades-Amenazas del programa de compensación ambiental, las cuales se muestran en el siguiente cuadro:



Cuadro 3. Árbol de objetivos (finest) para el programa de Compensación Ambiental.



Cuadro 4. Análisis FODA para el Programa de Compensación Ambiental.

Factores Internos		Factores Externos	
Fortalezas		Oportunidades	
1.	Está considerado en la LGDFS	1.	Posibilidad de fortalecer el marco normativo.
2.	Se deposita el recurso en el Fondo Forestal Mexicano	2.	Impulsar reformas o iniciativas a la Ley y el reglamento.
3.	Permite generación de intereses	3.	Captación de recursos por medio de concurrencia al Fondo Forestal Mexicano.
4.	Permite la creación de proyectos multianuales de restauración y mantenimiento	4.	Existencia de terrenos degradados para desarrollar proyectos de restauración.
5.	Simplicidad y flexibilidad normativa en los lineamientos	5.	La posibilidad de desarrollar acciones de protección y mejora del hábitat de especies de flora y fauna en estatus de riesgo.
6.	Se cuenta con bases administrativas que permiten la operación del programa.	6.	Interés y disponibilidad de los propietarios de los terrenos para hacer actividades de restauración.
7.	Puede elaborar proyectos de restauración de áreas de acuerdo con las condiciones de los predios.	7.	Necesidad de la sociedad de contar con espacios de áreas verdes en las zonas periurbanas.
8.	Cuenta con presupuesto de operación, por lo que no depende del presupuesto fiscal de la institución, lo que lo hace más operativo.	8.	Continuidad de proyectos para formación de corredores biológicos.
9.	El personal técnico continuamente recibe capacitación.	9.	Interés por parte de los asesores que han participado en el programa.
10.	Los proyectos tienen acompañamiento técnico permanente.	10.	Capacitar a los asesores técnicos en enfoques integrales de restauración del programa.
11.	La base del programa está consolidada y posicionada.	11.	Aprovechar la concientización de la sociedad y del gobierno para la implementación de acciones de restauración.
12.	El proyecto contempla a todos los actores involucrados.	12.	Creación de comités de obras, que permitan la permanencia y continuidad de los proyectos de restauración.
13.	El programa cuenta con metodologías de monitoreo para su evaluación		
14.	Está dirigido a todos los ecosistemas del país.		
15.	Tiene la posibilidad de generar proyectos que abarquen superficies grandes.		
Debilidades		Amenazas	
1.	Rotación de personal técnico para el acompañamiento y seguimiento de proyectos.	1.	Inconsistencia del marco normativo vigente.
2.	El personal de Compensación Ambiental atiende otras actividades no vinculadas al programa.	2.	Incidencia de ganaderos sobre los proyectos de restauración con recursos provenientes del cambio de uso de suelo.
3.	Rezago en la supervisión de los proyectos de compensación.	3.	Deficiente gobernanza de ejidos y comunidades para el seguimiento de los proyectos.
4.	Deficiente gestión en la producción y manejo de la planta.	4.	Sequías recurrentes y prolongadas.
5.	Desfase en la autorización para la publicación de los Lineamientos.	5.	Presencia de crimen organizado que limite el acceso o ejecución del proyecto.
6.	Conceptualización heterogénea del programa.	6.	Políticas públicas no articuladas.
7.	No se cuenta con un programa de capacitación continua para asesores técnicos.	7.	Escasez de asesores técnicos con capacidades integrales para la elaboración y ejecución de los proyectos.
8.	Apoyos dispersos.	8.	Dificultad para integrar la información sobre los Cambios del Uso del Suelo en Terrenos Forestales.
		9.	Riesgo en la continuidad de los proyectos, debido a la transición de autoridades ejidales o comunales.

La compensación de los ecosistemas forestales se realiza mediante la generación de nuevos ecosistemas que precisamente compensen los servicios ambientales (rehabilitación de los ciclos biogeoquímicos) y la producción de biomasa que proporcionaban los ecosistemas originales antes de ser afectados por el cambio de uso del suelo. La única forma de lograrlo es a través de la restauración de ecosistemas forestales degradados y así lograr nuevas masas forestales que compensen los terrenos forestales que cambiaron de uso.



Por ello la estrategia del programa es la restauración de áreas degradadas en regiones prioritarias a través de mecanismos de compensación ambiental por cambio de uso del suelo en terrenos forestales.

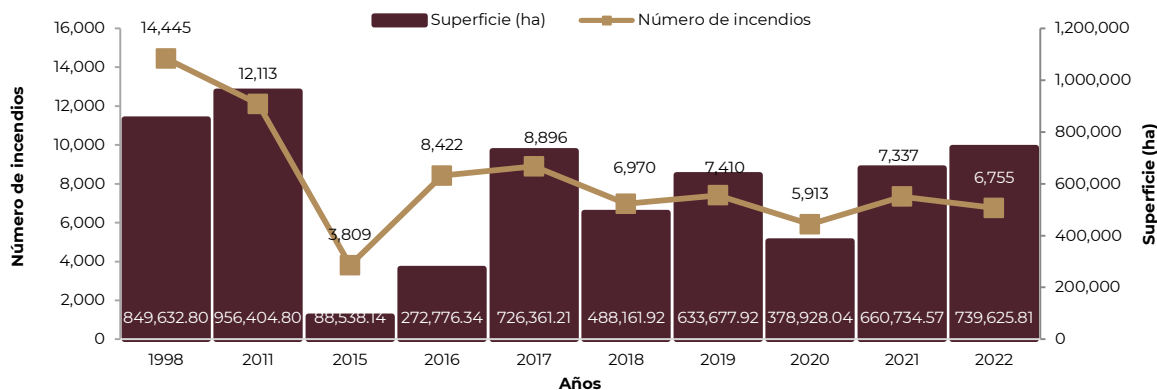
Componente de Protección Forestal

Diagnóstico en materia de Incendios Forestales

El fuego como parte de la dinámica de los ecosistemas, desempeña un papel muy importante al generar tanto efectos positivos como negativos, dependiendo de las características de los ecosistemas y de las condiciones en las que se presenta.

Durante el periodo 1970 al 2022 se presentaron en promedio un total de 7,071 incendios por año con 279,809.38 hectáreas como media. En este periodo, destacan los años de 1998, 2011 y 2022 como los más críticos en cuanto a la superficie con presencia de incendios forestales con 849,632.80; 956,404.80 y 739,625.81 hectáreas respectivamente (Gráfica 2).

Gráfica 2. NÚMERO DE INCENDIOS FORESTALES OCURRIDOS Y SUPERFICIE QUEMADA EN EL PERIODO 1998, 2011, 2013, 2015 – 2022



Fuente: Subgerencia de Planeación e Información en Manejo del Fuego, 2022.

En el año 2022 se registraron 6,755 incendios con una superficie de 739,625.81 hectáreas, 8 % menos incendios y 12 % más superficie que el año 2021 (7,337 incendios con 660,734.57 ha).

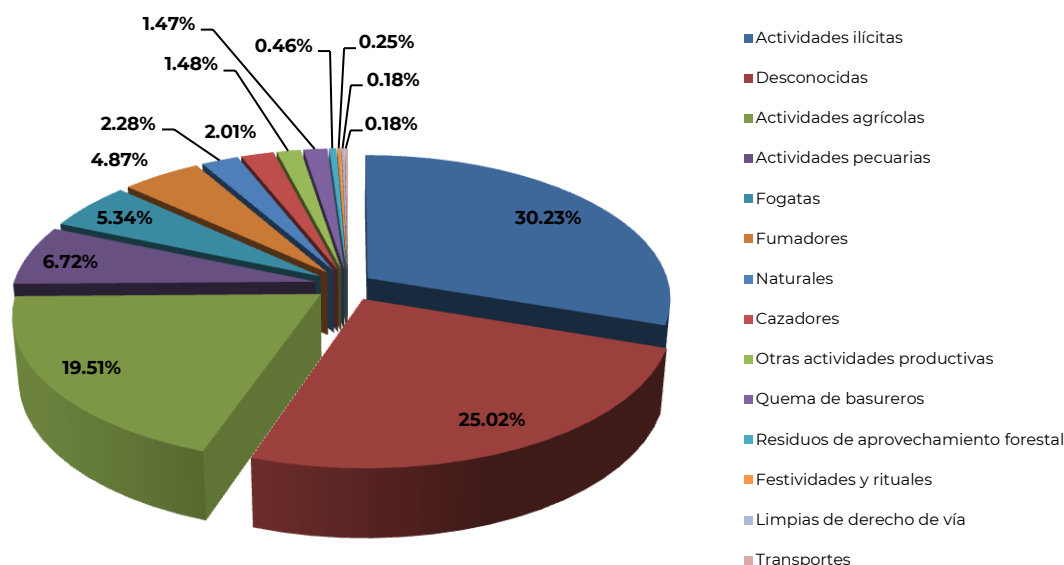
CUADRO 3. NÚMERO DE INCENDIOS Y SUPERFICIE 1998-2022

Datos al corte			Comparación respecto a 2022 (%)	
Año	Número de incendios	Superficie (ha)	Incendios	Superficie
1998	14,445	849,632.80	-53	-13
2011	12,113	956,404.80	-44	-23
2015	3,809	88,538.14	77	735
2016	8,422	272,776.34	-20	171
2017	8,896	726,361.21	-24	2
2018	6,970	488,161.92	-3	52
2019	7,410	633,677.92	-9	17
2020	5,913	378,928.04	14	95
2021	7,337	660,734.57	-8	12
2022	6,755	739,625.81	N/A	N/A

Fuente: Subgerencia de Planeación e Información en Manejo del Fuego, 2022.

Es necesario reconocer y resaltar que casi la totalidad de los incendios forestales en México son originados por causas relacionadas con las actividades desarrolladas por los seres humanos. Para el año 2022, las principales causas de incendios forestales con el 30.23 % han sido ocasionadas por actividades ilícitas (Cambio de uso de suelo, rencillas y vandalismo), seguidas de 26.23 % por actividades agropecuarias (19.51 % para agrícolas y 6.72 % para pecuarias) y las causas desconocidas con un 25.02 %.

GRÁFICA 3. PRINCIPALES CAUSAS DE LOS INCENDIOS FORESTALES EN MÉXICO, 2022



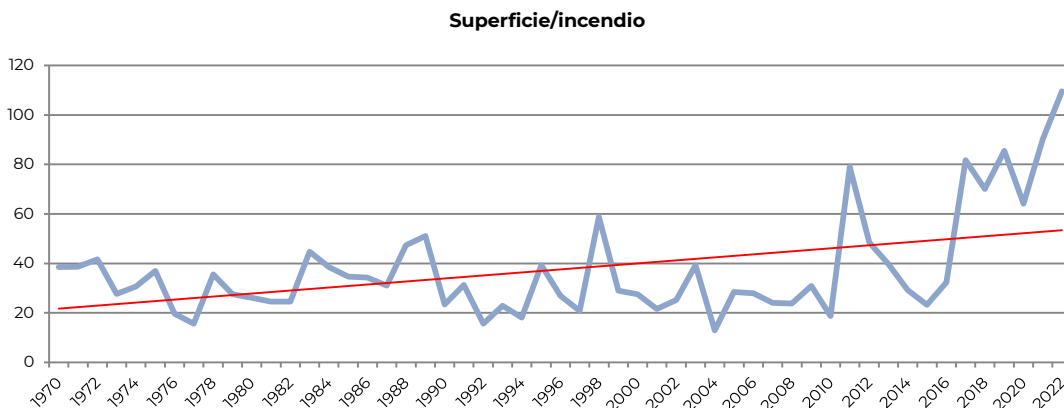
Fuente: Subgerencia de Planeación e Información en Manejo del Fuego.

Podemos decir entonces que en la actualidad, las personas se han convertido en la principal fuente de incendios, sobrepasando los relámpagos y otras fuentes naturales. Aunado a ello, el calentamiento global y los cambios en los patrones de lluvias y sequías están influyendo en el comportamiento del fuego; es notorio que de acuerdo con los registros históricos de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), la media de temperatura se ha ido incrementando de manera consistente a lo largo de los años, lo que, asociado



a condiciones de precipitación que siguen una tendencia dentro del promedio, ha ocasionado mayor sequedad y disponibilidad de los combustibles forestales en los ecosistemas y por ende incendios con mayor dificultad de control. Desde 1970, podemos apreciar que en México, la superficie por incendio muestra una tendencia a la alza (Gráfica 3)

GRÁFICA 4. HISTÓRICO DE SUPERFICIE SOBRE INCENDIO PARA MÉXICO. ELABORACIÓN PROPIA CON DATOS DEL CENTRO NACIONAL DE MANEJO DEL FUEGO



Fuente: Subgerencia de Planeación e Información en Manejo del Fuego, 2022.

La CONAFOR en conjunto con los tres órdenes de gobierno, los dueños y poseedores de los terrenos forestales, así como la sociedad civil organizada, han venido realizando acciones encaminadas a evitar el daño a la superficie forestal ocasionado por incendios forestales dañinos. Estas acciones han logrado mantener en los últimos años el número de hectáreas de vegetación sensible al fuego afectada por incendios forestales por debajo del 30% con respecto a la superficie total (ver cuadro 4), esto a pesar del comportamiento tan variable que han tenido los patrones meteorológicos en los últimos años.

CUADRO 4. SUPERFICIE EN VEGETACIÓN SENSIBLE AL FUEGO AFECTADA POR INCENDIOS FORESTALES

Régimen del Fuego	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Adaptado	57,471.50	222,487.13	626,488.74	432,772.57	543,614.58	298,613.95	582,268.64	637,854.65
Otros	4,218.37	17,165.59	25,428.43	25,335.15	22,038.58	12,562.72	20,338.52	27,293.05
Sensible	26,848.27	33,123.63	74,444.05	30,054.12	68,024.76	67,751.38	58,127.41	74,478.11
Total	88,538.14	272,776.34	726,361.21	488,161.84	633,677.92	378,928.04	660,734.57	739,625.81
% Vegetación sensible	30%	12%	10%	6%	11%	18%	9%	10%

Fuente: Subgerencia de Planeación e Información en Manejo del Fuego, 2022.
(2015- 2022 al cierre).

Diagnóstico en materia de Sanidad Forestal

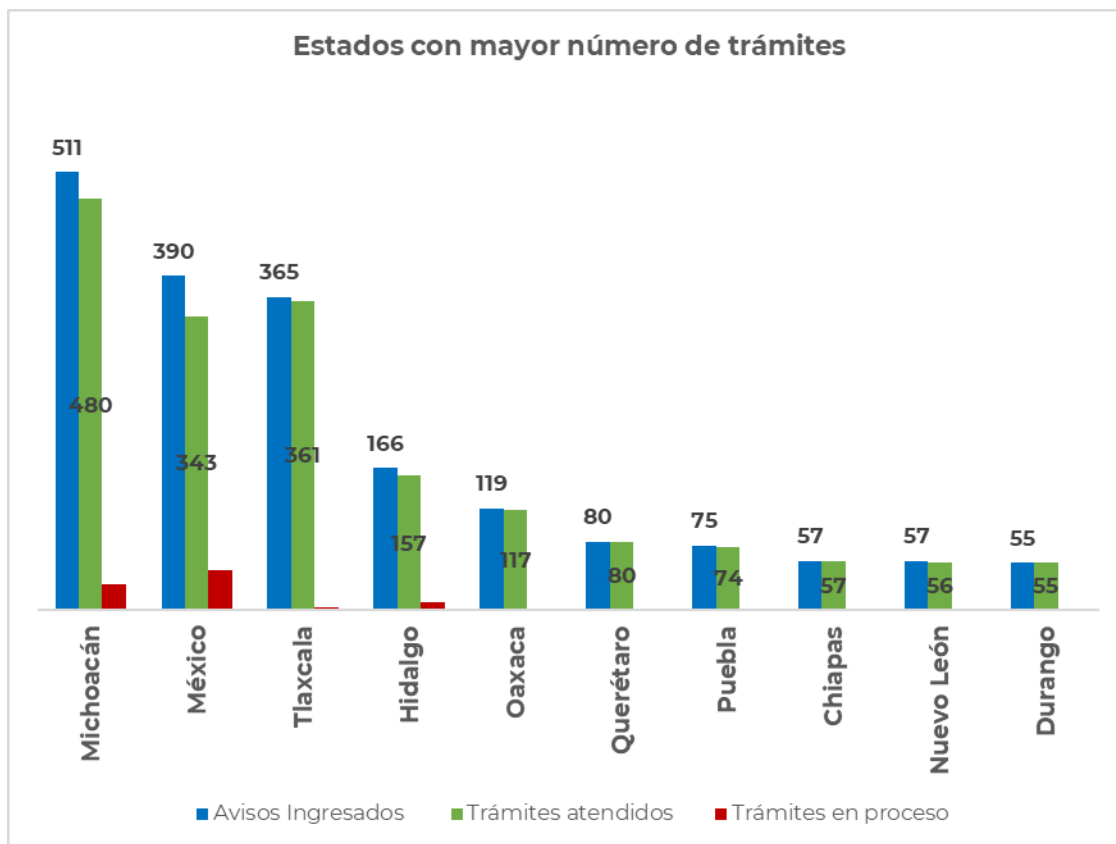
Los ecosistemas forestales están sujetos a las alteraciones ambientales y actividades humanas, las cuales se manifiestan por medio de perturbaciones como la incidencia de incendios forestales, deslizamientos, invasiones de especies nativas y exóticas, enfermedades, fluctuaciones poblacionales de



insectos, cambios en la temperatura, sequías, regímenes de precipitación, tormentas y huracanes, los cuales influyen en la composición, estructura y función de los bosques y en la economía de las poblaciones (Dale et al., 2001; FAO, 2005). El cambio climático afecta también la frecuencia, intensidad y duración de las perturbaciones que impactarán en la vulnerabilidad de los bosques. Por ejemplo, el aumento de materiales combustibles, mayores temporadas de exposición a incendios y la incidencia de condiciones ambientales de incendios más extremos, como consecuencia del cambio climático, se supone incrementarán la actividad de incendios en los bosques (Mortsch, 2006). El cambio climático está afectando también las dinámicas de las perturbaciones ocasionadas por las plagas forestales nativas de insectos y patógenos, facilitando al mismo tiempo el establecimiento y la dispersión de las especies exóticas invasoras en los ecosistemas forestales.

Durante el periodo de enero a diciembre de 2022, se registraron 2,205 avisos de posible presencia de plagas en el territorio nacional, para lo cual se emitieron 2,059 notificaciones, 36 avisos tuvieron resolutive negativo y 110 avisos se encuentran en proceso de atención. La superficie afectada y notificada fue de 58,403 ha, distribuidas en los siguientes agentes causales de daño: Plantas Parásitas 31,104 ha (53.26%), Insectos Defoliadores 11,672 ha (19.99%), Insectos Descortezadores 9,128 ha (15.63%), Insectos Barrenadores 2,398 ha (4.10%), Otras Plagas (Chinche del pino, Cochinilla rosada y Chupador) 2,130 ha (3.65%), Enfermedades (Cancro resinoso, Pudrición de raíz-cardón y Roya) 1,971 ha (3.37%).

Las 10 entidades federativas con mayor superficie afectada fueron: Oaxaca, Michoacán, Guerrero, México, Durango, Chiapas, Querétaro, Hidalgo, Jalisco y Nuevo León con una superficie de 45,310 ha, lo que representa 77.6% del total nacional.



Gráfica 2. Avisos de la posible presencia de plagas y/o enfermedades forestales Ene-Dic 2022

La superficie afectada por distintos grupos de plagas nos da un total de 58,403 ha., en dónde obtuvimos la superficie por grupo de plagas o agente causal en el mismo periodo de enero a diciembre de 2022 y se presentan a continuación.

Tabla 1. Superficie afectada por grupos de plagas.

GRUPOS DE PLAGAS	SUPERFICIE AFECTADA (ha)
PLANTAS PARASITAS	31,104
DEFOLIADORES	11,672
DESCORTEZADORES	9,128
BARRENADORES	2,398
OTRAS PLAGAS	2,130
ENFERMEDADES	1,971



Periodicidad del Programa

El programa de compensación ambiental por cambio de uso del suelo en terrenos forestales será anual, el presente programa corresponde al ejercicio fiscal 2023.

Recursos Disponibles para los Conceptos del Programa

Para poder realizar una adecuada planeación de las actividades relacionadas con la operación del programa de compensación ambiental por cambio de uso del suelo en terrenos forestales, es necesario contar con la información de los ingresos recibidos por este concepto. Al cierre de diciembre, el recurso disponible en la subcuenta de Compensación Ambiental fue de \$2,075,639,808.14, (Dos mil setenta y cinco millones, seiscientos treinta y nueve mil, ochocientos ocho pesos 14/100).

Derivado de las convocatorias emitidas el 18 de noviembre de 2022, se tiene un estimado de asignación de \$1,060,030,002.00 (Mil sesenta millones treinta mil dos pesos 00/100), que corresponden a la segunda convocatoria nacional, específica de manglar y segunda específica de pueblos indígenas.

Adicionalmente y con base en los artículos 42 y 43 de los Lineamientos de operación, se establece un monto de \$293,655,572.74 para destinarse al pago de asesorías e insumos para dar seguimiento oportuno a los proyectos de restauración y protección forestal a través de compensación ambiental. De los cuales la cantidad de \$182,309,182.74 corresponden a gastos de operación; mientras que para erogaciones directas se consideran \$111,346,390.00.

Por lo anterior descontando el recurso comprometido en las convocatorias mencionadas, gastos de operación y erogaciones directas, se ha estimado que el monto disponible a ejercer para el programa de Compensación Ambiental por Cambio de Uso de Suelos en Terrenos Forestales en el ejercicio fiscal 2023 es el siguiente:

Monto Total (\$)	
Monto disponible	2,075,639,808.14
Monto comprometido para convocatorias 2022	1,060,030,002.00
Gastos de Operación y Erogaciones directas	293,655,572.74
Monto total disponible para ejercicio fiscal 2023	721,954,233.40



Objetivos del Programa de Compensación Ambiental

Objetivo General

Lograr la compensación de los efectos negativos causados en los ecosistemas forestales por los cambios de uso de suelo en terrenos forestales, mediante su restauración y protección, además de, contribuir a tomar medidas para la prevención, adaptación y mitigación al cambio climático en los ecosistemas forestales.

Objetivos del Componente de Restauración Forestal

- Rehabilitar ecosistemas forestales deteriorados o con procesos de degradación, mediante obras y actividades de restauración de suelos forestales, reforestación, protección y mantenimiento
- Recuperar parcial o totalmente las condiciones que propicien la persistencia y evolución de los ecosistemas forestales dentro de la cuenca hidrográfica donde ocurrió el cambio de uso de suelo.

Objetivo del Componente de Protección Forestal

- Proteger los ecosistemas forestales de factores que deterioran la cobertura vegetal para mantener el capital natural y contribuir a la mitigación al cambio climático para el bienestar de la población que habita en las zonas forestales y de la sociedad en general, a través de una gestión territorial.

Objetivo Específico Manejo del Fuego

- Destinar apoyos para la integración, equipamiento y operación de Brigadas Protección de Manejo del Fuego para prevención, detección, combate y extinción de incendios forestales en las áreas prioritarias definidas por la CONAFOR.

Objetivos Específicos Sanidad Forestal

- Destinar apoyos para la integración, equipamiento y operación de Brigadas de Saneamiento Forestal para el monitoreo, detección, diagnóstico, combate y control de plagas forestales en zonas de riesgo o afectación definidas por la CONAFOR.
- Otorgar apoyos para cubrir el pago de recursos humanos y materiales para la atención de Contingencias Fitosanitarias, causada por el aumento de las poblaciones de plaga y la afectación extrema de los recursos forestales.



Estrategias, líneas de acción y metas aplicables

Componente de Restauración Forestal

Estrategia de Restauración Forestal

Restauración de áreas degradadas en regiones prioritarias a través de mecanismos de compensación ambiental por cambio de uso del suelo en terrenos forestales.

Acciones puntuales – Restauración Forestal

Diseñar y ejecutar proyectos de restauración forestal en regiones prioritarias a través de mecanismos de compensación ambiental por cambio de uso del suelo en terrenos forestales.

Indicador	Unidad de Medida	Meta Anual	Proyección trimestral y acumulado de meta			
			Ene-Mar	Abr-Jun	Jul-Sept	Oct-Dic
1. Hectáreas asignadas para la ejecución de proyectos de compensación ambiental.	Hectáreas	11,090	0	0	0	11,090
Responsable:	Gerencia de Reforestación y Restauración de Cuencas Hidrográficas					

Recursos necesarios para la operación de los conceptos del componente de restauración forestal.

Concepto	Cantidad	Unidad de medida	Monto (\$)
Restauración Forestal	11,090	Hectáreas	398,056,908.40
Restauración Forestal en bosques urbanos y periurbanos	4	Proyecto	50,000,000.00
Total			448,056,908.40



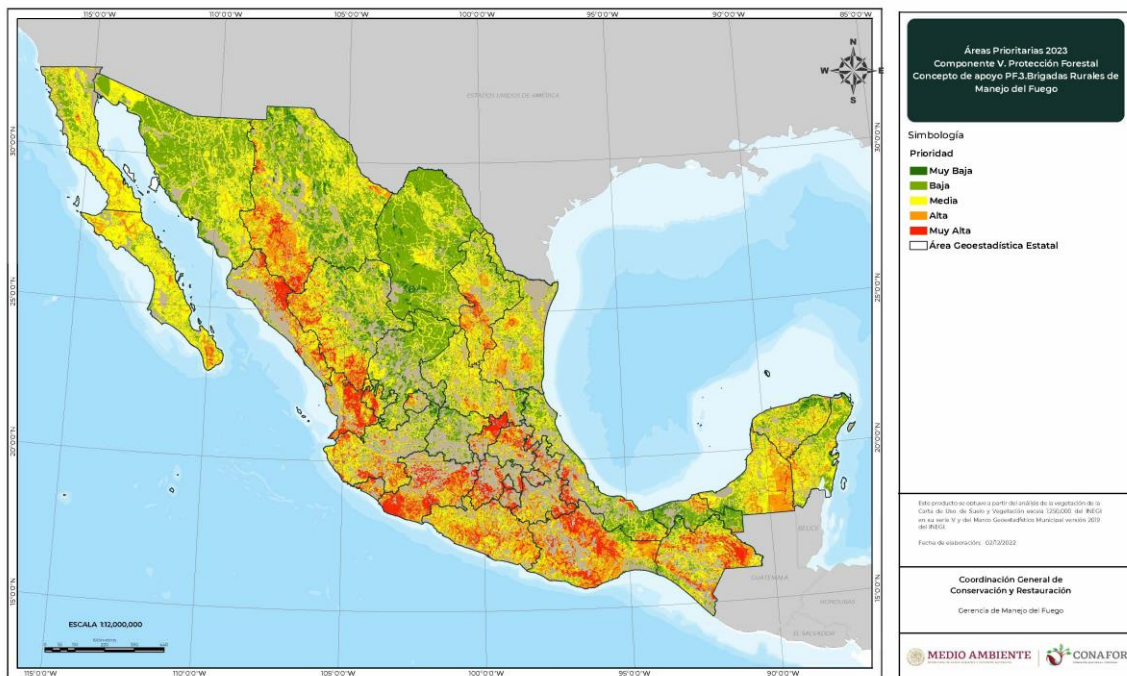
Componente de Protección Forestal

Estrategia Manejo del Fuego

Las condiciones climáticas y meteorológicas de nuestro país favorecen la presencia de incendios forestales cada año. Con el fin de contrarrestar los efectos negativos que estos ocasionan, y salvaguardar nuestros recursos, se han desarrollado y fortalecido estrategias de prevención y control de incendios forestales, mismas que se han desarrollado a través de la participación social y la coordinación interinstitucional.

Una de las estrategias que se ha implementado, es la integración de Brigadas de Protección de Manejo del Fuego para fortalecer la capacidad de respuesta en la atención de incendios forestales y contribuir a la protección de áreas con prioridad alta y muy alta de acuerdo con el mapa de riesgo de incendios forestales de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), adicionalmente, se consideraron los siguientes criterios:

1. **Promedio histórico de incendios:** Se refiere al promedio de incendios que se han presentado en los últimos cinco años dentro del municipio. Para el análisis de esta información se tomó como referencia el estadístico de incendios publicado en la página <https://snif.cnf.gob.mx/estadisticas-de-incendios/>
2. **Promedio histórico de Superficie afectada:** Se refiere a la superficie forestal afectada por incendios forestales dentro del municipio. Para el análisis de esta información se tomó como referencia el estadístico de incendios publicado en la página <https://snif.cnf.gob.mx/estadisticas-de-incendios/>.
3. **Días persona invertidos en la atención de incendios:** Se refiere a la participación de las brigadas de subsidios asignadas a los municipios, en los ejercicios fiscales anteriores. Para el análisis de esta información se tomó como referencia el concentrado de incendios forestales.
4. **Ubicación en Áreas Naturales Protegidas:** Se refiere a la presencia de Áreas Naturales Protegidas Federales y estatales dentro de los municipios.
5. **Impacto mediático:** Se consideraron los municipios que presentaron incendios mediáticos en el ejercicio fiscal 2022.



Mapa de las áreas con prioridad de protección alta y muy alta contra incendios forestales determinadas por la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR).

Acciones puntuales – Manejo del Fuego

En diciembre del año 2021, a través de los lineamientos de operación del Programa de Compensación Ambiental por Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, publicados en el DOF el 09 de junio de 2020, se formalizaron convenios de coordinación para la operación de 121 Brigadas de Protección Forestal en Incendios Forestales, mismas que operaron en el año 2022.

A través de la operación de las Brigadas de Protección Forestal en Incendios Forestales asignadas en el año 2021, se obtuvieron los siguientes resultados:

Resultados de las actividades de prevención y combate de incendios	Total	Unidad de Medida
Apertura de Brecha cortafuego	610	Km
Rehabilitación de Brecha cortafuego	1331	Km
Líneas Negras	573	Km
Podas Bajas	376	Ha
Acordonamiento de material combustible en curvas de nivel	521	Ha
Astillado y manejo de residuos	74	Ha



Extracción y apilamiento	192	Ha
Quemas controladas	536	Ha
Quemas prescritas	88	Ha
Supervisión de quemas agropecuarias	957	Ha
Combate de incendios Forestales	20,383	Días persona

En diciembre del año 2022, se llevó a cabo la formalización de convenios de colaboración para la operación de 137 Brigadas de Protección de Manejo del Fuego en el año 2023, iniciando el 01 de enero y concluyendo el 31 de julio de 2023, esto con el objeto de realizar actividades de prevención física previo a la temporada de incendios forestales y en el mismo sentido realizar actividades de combate directo en caso de presentarse incendios forestales durante los 7 meses de la operación de las brigadas.

Una de las acciones puntuales para el 2023, es la de formalizar apoyos, a través de la firma de convenios de colaboración, con gobiernos municipales interesados en integrar 145 Brigadas de Protección de Manejo del Fuego con el objeto de fortalecer la protección de los ecosistemas forestales y áreas intervenidas con proyectos de compensación ambiental.

Indicador	Unidad de Medida	Meta Anual	Proyección trimestral y acumulado de meta			
			Ene-Mar	Abr-Jun	Jul-Sept	Oct-Dic
1. Brigadas de protección de manejo del fuego apoyadas con recursos del Programa de Compensación Ambiental por Cambio de Uso del Suelo en Terrenos Forestales.	Convenios	145	0	0	0	145
Actividades programadas para el indicador 1	Periodo		Producto de la actividad			
	Mes de inicio	Mes de conclusión				
Aprobar presupuesto para apoyos nuevos por la Junta de Gobierno	Marzo 2023	Marzo 2023	Autorización de recursos para formalización de apoyos			
Formalizar apoyos con beneficiarios	Octubre 2023	Octubre 2023	Formalización de convenios de colaboración en ejercicio fiscal 2024.			
Realizar la dispersión del primer pago de las brigadas asignadas.	Octubre/Noviembre 2023	Octubre/Noviembre 2023	Revisión previa de información y comprobantes de pago.			
Revisión de documentación parcial comprobatoria de la correcta ejecución y operación del apoyo.	Marzo 2024	Abril 2024	Formatos establecidos por la GMF (previamente enlistados en Anexo Técnico)			
Realizar visitas de seguimiento en coordinación con PDF, CRMF y GMF	Diciembre 2023	Junio 2024	Formatos de visitas de seguimiento (físicos y digitales)			
Revisión de documentación final comprobatoria de la correcta ejecución y operación del apoyo.	Julio 2024	Agosto 2024	Formatos establecidos por la GMF (previamente enlistados en Anexo Técnico)			
Realizar la dispersión del segundo pago.	Julio 2024	Septiembre 2024	Revisión previa de información y comprobantes de pago.			
Responsable:	Gerencia de Manejo del Fuego/Centros Regionales de Manejo del Fuego y Promotorías de Desarrollo Forestal.					



A través de la formalización de los apoyos y la operación de las Brigadas de Protección de Manejo del Fuego se busca prevenir y reducir los daños ocasionados por los incendios forestales a los ecosistemas forestales y a las personas, a través del cumplimiento de las actividades de prevención física, actividades de prevención cultural y el combate de incendios forestales.

Durante el periodo de operación de las Brigadas se considera realicen las siguientes actividades de prevención física y manejo del fuego, prevención cultural y combate de incendios:

Actividades de prevención física	Unidad de Medida
1. Construcción de brechas cortafuego	Km
2. Rehabilitación de brechas cortafuego	Km
3. Podas	Ha
4. Picado y dispersión	Ha
5. Acordonamiento de material combustible en curvas de nivel	Ha
6. Astillado de material combustible	Ha
7. Apilado de material combustible	Ha
8. Extracción de material combustible muerto	Ha

Actividades de manejo del fuego	Unidad de Medida
1. Líneas negras	Km
2. Quemadas controladas	Ha
3. Quemadas prescritas	Ha
4. Supervisión de quemadas agropecuarias	Ha

Actividades de prevención cultural	Unidad de Medida
1. Pláticas de prevención cultural	Pláticas
2. Participación en eventos con difusión de prevención de incendios.	Eventos

Actividades de combate	Unidad de Medida
1. Control y combate de incendios forestales	Días persona



Recursos necesarios para la operación de los conceptos del componente de protección forestal en materia de Manejo del Fuego.

Concepto	Cantidad	Unidad de medida	Monto (\$)
Brigadas de Protección de Manejo del Fuego	145	Brigadas	175,897,325.00
Total			175,897,325.00

Estrategia Sanidad Forestal

Monitoreo y saneamiento de áreas afectadas por la presencia de plagas y enfermedades forestales en zonas prioritarias a través del programa de compensación ambiental por cambio de uso del suelo para el fortalecimiento del sistema de alerta temprana.

Acciones puntuales - Sanidad Forestal

Formalizar Apoyos con la colaboración activa de gobiernos estatales y municipales, para la conformación de Brigadas de Saneamiento Forestal y Atención de Contingencias Fitosanitarias para la detección y combate de plagas y enfermedades forestales.

Indicador		Unidad de Medida	Meta Anual	Proyección trimestral y acumulado de meta			
				Ene-Mar	Abr-Jun	Jul-Sept	Oct-Dic
Brigadas de Saneamiento Forestal operando con recursos del Programa de Compensación Ambiental por Cambio de Uso del Suelo en Terrenos Forestales.		Brigada	105	0	75	0	30
				0	75	75	105
Proyectos en ejecución para la Atención de Contingencias Fitosanitarias con recursos del Programa de Compensación Ambiental por Cambio de Uso del Suelo en Terrenos Forestales.		Proyecto	5	0	5	0	0
				0	5	5	5
Responsable:	Gerencia de Sanidad Forestal						

Recursos necesarios para la operación de los conceptos del componente de protección forestal en materia de Sanidad Forestal

Concepto	Cantidad	Unidad de medida	Monto (\$)
Brigadas de Saneamiento Forestal	105	Brigadas	68,000,000.00
Atención de Contingencias Fitosanitarias	5	Proyectos	30,000,000.00
Total			98,000,000.00

(Noventa y ocho millones de pesos)



Los recursos señalados se estiman con base en las propuestas de focalización; sin embargo, la difusión y consolidación de propuestas determina el recurso necesario para operación de los conceptos de apoyo por ejercer con base en los convenios firmados.

Tabla 1 Resumen de metas por concepto de apoyo para el Programa 2023 de Compensación Ambiental.

Concepto	Cantidad	Unidad de medida	Monto (\$)
Restauración Forestal	11,090	Hectáreas	398,056,908.40
Restauración Forestal en bosques urbanos y periurbanos	4	Proyecto	50,000,000.00
Brigadas de Protección de Manejo del Fuego	145	Brigada	175,897,325.00
Brigadas de Saneamiento Forestal	105	Brigada	68,000,000.00
Atención de Contingencias Fitosanitarias	5	Proyecto	30,000,000.00
Total			721,954,233.40



Bases para determinar áreas elegibles

Componente de Restauración Forestal

De acuerdo con los datos presentados en la Línea Base Nacional de Degradación de Tierras y Desertificación (2013), alrededor del 90.7% de la superficie nacional (174,970 miles de ha), muestra algún grado de degradación, del cual aproximadamente 75,259 miles de hectáreas presentan degradación severa; bajo éste escenario, se requiere una intervención prioritaria para revertir los procesos de degradación.

Áreas de enfoque Potencial, Elegible y Objetivo

Al ser compensación ambiental un programa cuyo enfoque son los ecosistemas forestales y no las personas, la selección de poblaciones se refiere a terrenos en donde es factible llevar a cabo acciones de compensación ambiental.

Área de enfoque potencial

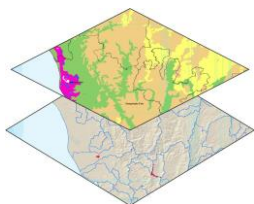
La definición de la población potencial está dada por la LGDFS, estableciendo que las actividades para la compensación ambiental se deben realizar en el mismo ecosistema afectado por el cambio de uso del suelo y preferentemente dentro de la misma cuenca hidrográfica (Artículo 98); así pues, la población potencial serán todos los terrenos degradados dentro del ecosistema, entendiendo como degradación aquellos que hayan perdido hasta el 50% de su vegetación original o que muestren evidencias de degradación del suelo (CONAFOR-UACH, 2013).

Superficie y porcentaje de la misma por nivel de degradación integrada a partir de los factores bióticos, edáficos e hídricos (CONAFOR-UACH, 2023).

Tipo de degradación dominante	Superficie (miles de ha)	Porcentaje de la superficie del país
Sin Degradación	18,282.80	9.3
Degradación ligera	47,541.10	24.3
Degradación moderada	33,672.20	17.2
Degradación severa	75,258.80	38.4
Degradación extrema	18,498.70	9.4
Cuerpos de agua	2,671.10	1.4
Total	195,924.70	100

El área de enfoque potencial se obtiene mediante tareas de geo procesamiento de capas, con la información sobre los ecosistemas del país y las cuencas hidrográficas:

1. Se selecciona la capa de zonas ecológicas
2. Se realiza un corte entre la capa de “zonas ecológicas” y la capa “Cuencas Hidrográficas”.



Zona ecológica (ecosistema) (Toledo & Ordóñez, 2009).

Cuencas Hidrográficas (CONAGUA, 2020)



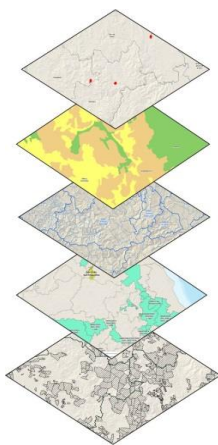
Ilustración 1. Área de enfoque potencial para actividades de restauración forestal.

Área de enfoque elegible

El área de enfoque elegible se focaliza del área de enfoque potencial, usando como criterio de focalización, las áreas de interés prioritario para la CONAFOR, definidas por la Coordinación General de Planeación e Información y los núcleos agrarios, validados por el Registro Agrario Nacional, con grados de marginación alta y muy alta, y aquellos con población indígena.

El área de enfoque elegible resulta de la aplicación del siguiente procedimiento, mediante el uso de herramientas de geo procesamiento y sobre posición de capas geográficas:

1. Se ubican geográficamente los Cambios de Uso del Suelo en Terrenos Forestales (CUSTF) en los tipos de vegetación afectada.
2. Al área de enfoque potencial se le aplica la división de cuenca hidrográfica, donde está ubicado el polígono de CUSTF.
3. Se recorta la porción continua de la zona ecológica correspondiente al CUSTF dentro de la cuenca hidrográfica.
4. Se sobreponen los datos geográficos perimetrales de los núcleos agrarios.
5. Para focalización, se recorta la capa resultante del punto 3, la porción de la zona ecológica, con la capa de cuencas hidrológicas, o en su caso, con las capas de Subcuencas y Microcuencas.
6. El resultado es el área de enfoque elegible.



Ubicación geográfica de los cambios de uso del suelo en terrenos forestales (CUSTF) (SEMARNAT, 2022).

Zonas ecológicas (ecosistema) (Toledo & Ordóñez, 2009).

Cuencas, sub cuencas y microcuencas hidrográficas (INEGI, INE, & CONAGUA, 2007), (CONAGUA, 2020).

Áreas prioritarias de atención de la CONAFOR (CGPI, 2022).

Núcleos agrarios con marginación alta y muy alta + núcleos agrarios con población indígena (RAN, SEDATU, 2023), (INPI, 2020)

Ilustración 2. Proceso e insumos para la definición de áreas enfoque elegible para realizar actividades de compensación ambiental.



Ilustración 3. Área de enfoque elegible para realizar actividades de compensación ambiental.



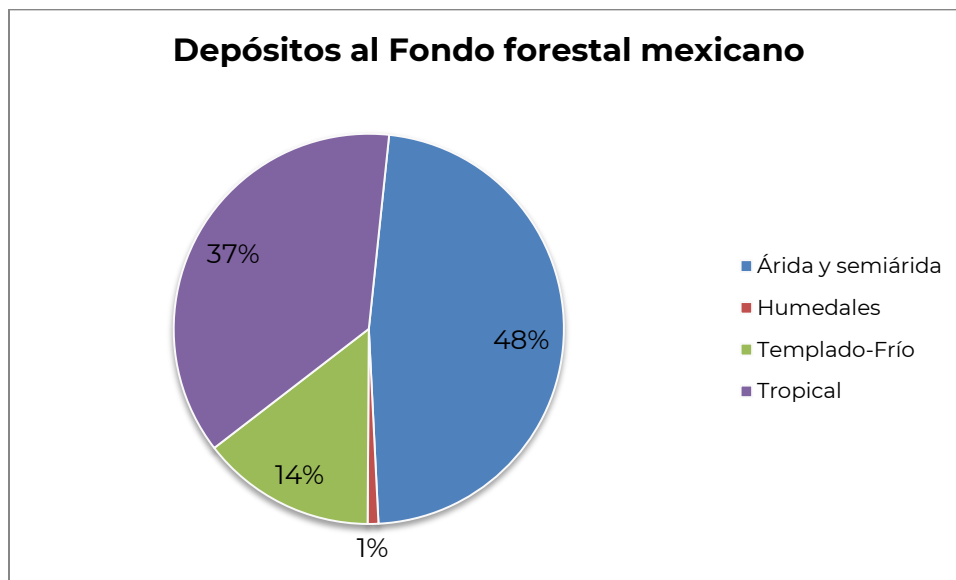
Área de enfoque objetivo

Se refiere a la meta anual del programa y será la superficie de los proyectos cuyos propietarios y legítimos poseedores cumplan con los requisitos establecidos en los lineamientos de operación del programa. Para 2023, se tiene estimado que el Programa de Compensación Ambiental atienda un total de 17,200 hectáreas.

Los lineamientos de operación establecerán los criterios de prelación para la asignación de recursos, priorizando los ejidos y comunidades sobre la pequeña propiedad; así como las localidades con mayor población indígena y con mayor grado de marginación.

Aportaciones al Fondo Forestal Mexicano por tipo de ecosistema (Corte a Diciembre de 2022).

Tipo de ecosistema	Depósitos al Fondo forestal mexicano
Árida y semiárida	\$140,179,949.23
Tropical	\$109,438,047.93
Templado-Frío	\$42,616,188.36
Humedales	\$2,618,005.22
Total	\$294,852,190.73





Componente de Protección Forestal

Áreas de enfoque Potencial, Elegible y Objetivo

El componente Protección Forestal del Programa de Compensación Ambiental por cambio de uso de suelo tiene como objetivo la protección de ecosistemas forestales con una cobertura nacional y considera principalmente áreas afectadas y/o susceptibles de ser afectadas por distintos agentes causales y está orientado al trabajo coordinado con entidades de Gobierno Estatal o Municipal.

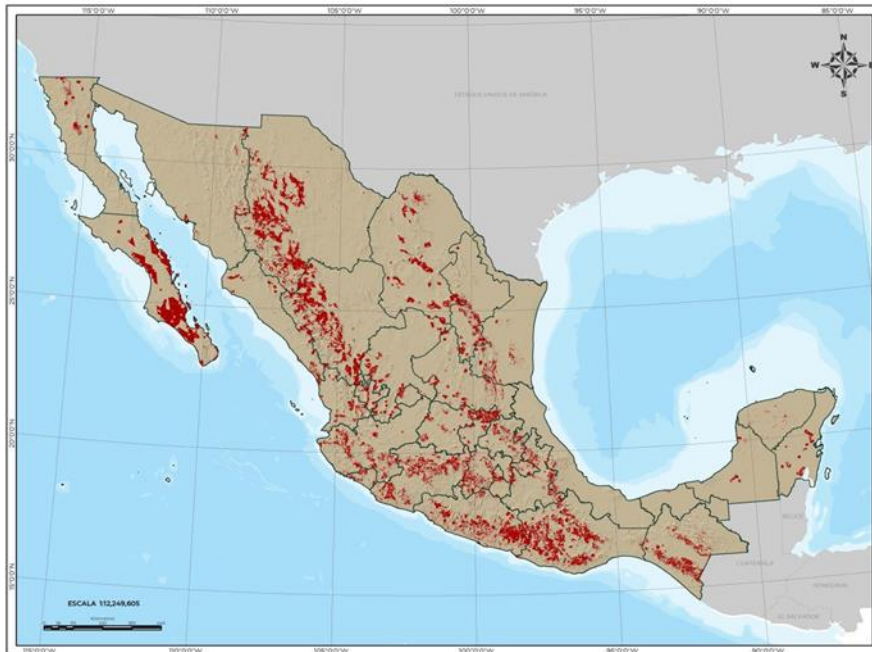


Ilustración 4. Áreas de Atención Prioritaria de Sanidad Forestal 2022.

Para el proceso de determinación de las Áreas de Atención Prioritaria se consideró incluir a tres grupos generales de plagas (Insectos Descortezadores, Insectos Defoliadores y Plantas Parásitas), así como a seis plagas a nivel de especie (*Ocoaxo assimilis*, *Scyphophorus acupunctatus*, *Sphaeropsis sapinea*, *Xyleborus glabratus*, *Scolytus mundus* y *Coptotermes gestroi*). Esto se debe a que son las que históricamente han registrado mayor superficie afectada, y para el caso de las plagas a nivel de especie son consideradas importantes por su reciente detección, por ser exóticas invasoras y por el nivel de daño que pueden causar en los ecosistemas forestales.

Tabla 2. Áreas de Atención Prioritaria de Sanidad Forestal 2022.

Clave estado	Estado	AAP_2022
1	Aguascalientes	46,439.88
2	Baja California	211,782.02
3	Baja California Sur	1,762,824.73
4	Campeche	63,266.57
5	Coahuila	825,366.70



6	Colima	89,887.52
7	Chiapas	682,468.15
8	Chihuahua	2,365,300.94
9	Ciudad de México	36,574.08
10	Durango	1,757,612.66
11	Guanajuato	253,094.95
12	Guerrero	1,250,664.44
13	Hidalgo	207,756.61
14	Jalisco	736,115.27
15	México	389,736.96
16	Michoacán	939,362.22
17	Morelos	37,761.87
18	Nayarit	221,859.82
19	Nuevo León	388,636.95
20	Oaxaca	1,706,470.89
21	Puebla	266,430.67
22	Querétaro	255,685.89
23	Quintana Roo	170,239.62
24	San Luis Potosí	279,103.39
25	Sinaloa	253,189.77
26	Sonora	152,758.59
27	Tabasco	5,905.06
28	Tamaulipas	247,258.44
29	Tlaxcala	56,758.67
30	Veracruz	136,548.23
31	Yucatán	48,581.40
32	Zacatecas	482,335.83
Total		16,327,778.79

Con el fin de orientar las decisiones para el combate, prevención y manejo del fuego en una de las áreas de mayor atención y hacer eficiente la asignación de recursos en las prioridades de conservación y de protección contra los incendios forestales, se elaboró el “Mapa de Áreas Prioritarias de Protección Contra Incendios Forestales” a partir de los análisis de riesgo, peligro y valor.

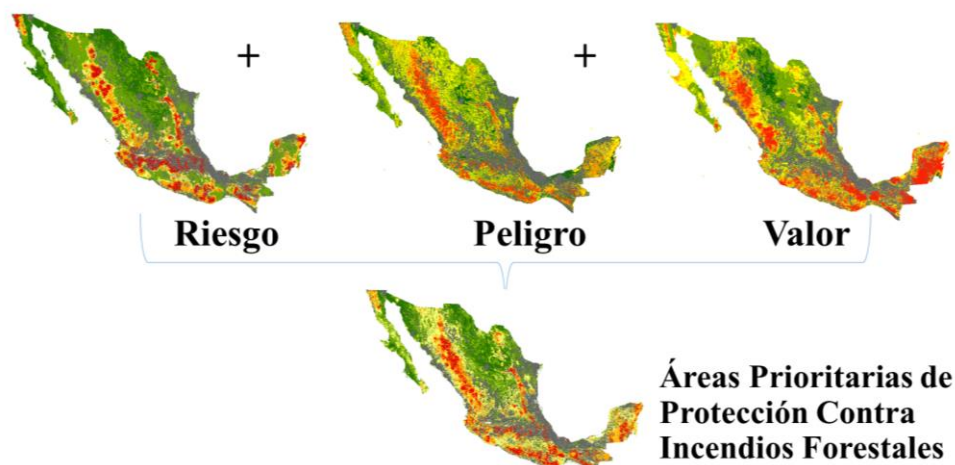


Ilustración 5. Análisis para delimitar Áreas Prioritarias de Protección Contra Incendios Forestales.

Área de enfoque Potencial

La definición de Áreas de Atención Prioritaria se realizó mediante la clasificación por Riesgo de Presencia de Plagas Forestales, se construyó a través de un análisis y combinación de datos en Sistemas de Información Geográfica, el primer criterio para definir dichas áreas de atención prioritaria en sanidad forestal para Compensación Ambiental, es la elección de las plagas de mayor importancia y por ello, para el presente programa se consideró a los insectos descortezadores y las plantas parásitas por ser los agentes con mayor impacto y distribución respectivamente sobre los ecosistemas forestales.

El análisis de Peligro de Incendio, se refiere al análisis de las variables ambientales, características de los combustibles y de las condiciones del terreno, que determinarán la posibilidad de que un incendio se propague. Para éste análisis se consideraron los factores de: Mapa de potenciales de peligro (Jardel et al., 2017), la pendiente y la orientación (INIFAP-CONAFOR, 2016).

Área de enfoque Elegible

Una vez definidas las Áreas de Atención Prioritaria se obtuvieron las áreas de enfoque elegibles de interés prioritario para la CONAFOR mediante la clasificación de niveles de Riesgo para insectos descortezadores y plantas parásitas.

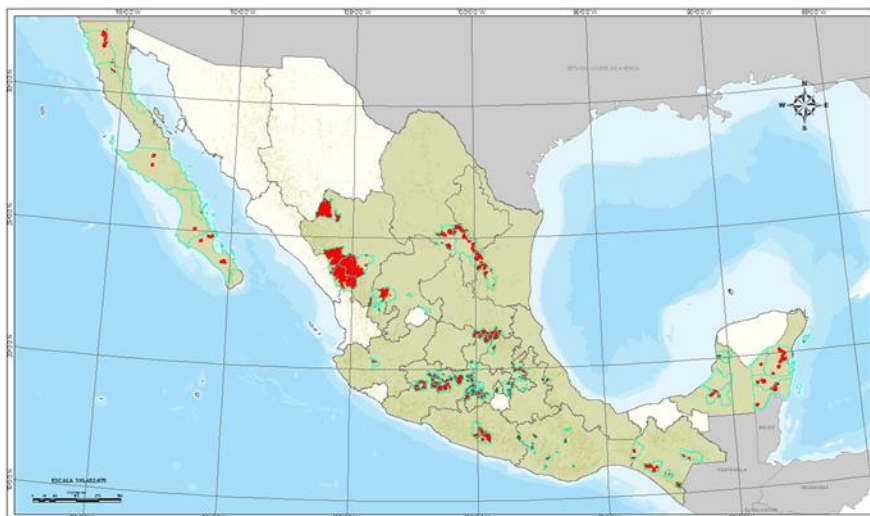


Ilustración 6. Áreas de Atención Prioritaria para Brigadas de Saneamiento Forestal.

A partir de los análisis de riesgo, peligro y valor se escalaron y sumaron las puntuaciones de cada uno de los factores calificados y con Sistemas de Información Geográfica se conjuntaron para generar el mapa de áreas prioritarias contra incendios forestales.

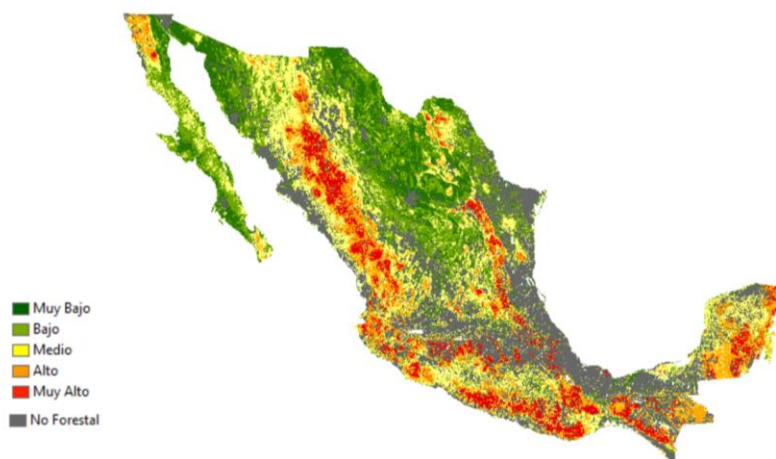


Ilustración 7. Áreas Prioritarias de Protección Contra Incendios Forestales.

Área de enfoque Objetivo

Por la naturaleza del Programa que comprende la integración, equipamiento y operación de Brigadas, mediante la asignación de recursos para la coordinación de acciones con entidades de gobierno y derivado del análisis de las Áreas de Atención Prioritaria y los niveles de riesgo que representan los dos principales agentes causales de daño de los ecosistemas forestales, se obtuvo un listado de los municipios con los que se puede trabajar, considerando aquellos que han recibido apoyos en los ejercicios 2021 y 2022, municipios con superficies mayores a 500 hectáreas, número de avisos de posible presencia de plagas y notificaciones emitidas, para finalmente obtener cien municipios dentro del Área de Atención Prioritaria.



Las puntuaciones de cada uno de los factores calificados y derivados de los análisis en mención se suman y clasifican en 5 categorías de acuerdo a su prioridad (mayor puntuación en los diferentes factores), que van de “Muy Alta” a “Muy baja”, dividiendo el rango de valores finales, entre las cinco categorías y las zonas no forestales.



REFERENCIAS

- Butchart, Stuart H.M., Walpole, M., Collen, B. 2010. Global Biodiversity: Indicators of Recent Declines. *Science*. 328: 1164-1168.
- Cambrón Sandoval, V.H., Méndez González, J., Ledesma Colunga, M.C., Luna Soria, H., García Aranda, M.A., Cerano Paredes, J., Obregón Zuñiga, J.A., y Vergara Pineda, S. 2018. Variabilidad climática e interacción con otros factores que afectan la dinámica poblacional de descortezadores en bosque amenazados de México. Proyecto de investigación financiado por el Fondo Sectorial CONAFOR-CONACYT-2014, C01-234547. ISBN: 978-607-513-336-2.
- CONAFOR, Comisión Nacional Forestal, Edición preliminar febrero de 2020. Estado que Guarda el Sector Forestal en México 2019, Zapopan Jalisco.
- CONAFOR. 2022. Conjunto de datos vectoriales de Incendios Forestales 2021. Gerencia del Manejo del Fuego.
- CONAFOR-UACH, 2013. Línea base nacional de degradación de tierras y desertificación. Informe final. Comisión Nacional Forestal y Universidad Autónoma Chapingo. Zapopan, Jalisco, 160 p.
- INEGI, Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Carta de Uso de Suelo y Vegetación del INEGI, Serie VI-2014.
- INEGI. 2021. Conjunto de datos vectoriales de la Carta de Uso de Suelo y Vegetación, Serie VII. Escala 1:250000. Vínculo: <https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=889463842781>
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI), Instituto Nacional de Ecología (INE), Comisión Nacional de Agua (CONAGUA), (2007). Mapa de Cuencas Hidrográficas de México, 2007. Escala 1:250000, elaborada por Priego A.G., Isunza E., Luna N. y Pérez J.L. México, D.F.
- IPBES, 2019. Global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. E. S. Brondizio, J. Settele, S. Díaz, and H. T. Ngo (editores). IPBES secretariat, Bonn, Germany. 1148 paginas.
- Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable LGDFS. 2018.
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), 2009. Los impactos del cambio climático en la Sanidad Forestal, sanidad y bioseguridad forestal, documento de trabajo FBS/34S.
- Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024, Gobierno de la República, México. 2019. Disponible: https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5565599&fecha=12/07/2019
- Reglamento de Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. 2014.
- Reglas de Operación del Programa de Apoyos para el Desarrollo Forestal Sustentable 2022.
- SEMARNAT. 2022. Notificaciones de Saneamiento. Sistema Nacional de Gestión Forestal. Vínculo: <http://sngf.semarnat.gob.mx:8080/sngfev2/servlet/sngf>
- SEMARNAT/CONAFOR, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales/Comisión Nacional Forestal. Marzo, 2020. Sistema Nacional de Gestión Forestal (SNGF).



- Sosa Díaz, L., Méndez González, J., García Aranda, M., Cambrón Sandoval, V., Villarreal Quintanilla, J., Ruiz González, C., & Montoya Jiménez, J. 2018. Distribución potencial de barrenadores, defoliadores, descortezadores y muérdagos en bosques de coníferas de México. *Revista Mexicana De Ciencias Forestales*, 9(47), 187-208. <https://doi.org/https://doi.org/10.29298/rmcf.v9i47.159>
- Toledo, Victor Manuel y María de Jesús Ordóñez. (2009). 'Zonas ecológicas de México'. Extraído de los proyectos A006 y E021: Diagnostico de los escenarios de la biodiversidad en México, fases 1 y 2. Escala 1:1,000,000. Centro de Ecología, UNAM. El proyecto fue financiado por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio). México.
- WWF.2018. Informe Planeta Vivo 2018. Glan, Suiza.