

# ESTRATEGIA DE MANEJO DEL FUEGO EN ÁREAS PROTEGIDAS DE MEXICO

## **PRESENTACIÓN**

El *Programa de Manejo del Fuego en Áreas Protegidas de México*, es un instrumento que contiene las bases conceptuales, jurídicas y operativas para atender la presencia del fuego en Áreas protegidas a partir de la misión de conservar el patrimonio natural del país, haciendo énfasis en la necesidad de un enfoque de manejo del fuego por ecosistemas, a fin de salvaguardar a estos mismos, su biodiversidad y los servicios ambientales asociados. El documento presenta información, conceptos, datos y situación actual, de incendios forestales en áreas naturales protegidas.

A partir de estas bases generales, la Comisión Nacional de Áreas Naturales protegidas en coordinación con expertos de diversas organizaciones y la Comisión Nacional Forestal, establece el fundamento legal, la visión y el objetivo general de la política para el manejo del fuego en áreas protegidas; con la cual sea posible minimizar los impactos negativos del fuego y contribuir de manera significativa a la conservación, la restauración y la funcionalidad de los ecosistemas y la biodiversidad.

Además de cumplir con los grandes propósitos vinculados a la permanencia y recuperación de los ecosistemas prioritarios del país, buscaremos que esta política de manejo del fuego logre una contribución sustancial al mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades humanas vinculadas a las áreas protegidas.

Los lineamientos contenidos en este *Programa de Manejo del Fuego en Áreas Protegidas de México*, son resultado de la consulta y procesos de construcción participativa en los que han sido incorporados numerosos representantes de diferentes áreas naturales protegidas en el país, instituciones federales participantes en la protección contra incendios y diversas organizaciones de la sociedad civil interesadas en la construcción de una política pública actualizada de manejo del fuego que sea capaz de responder a los enormes retos que plantea la lucha contra incendios, la preservación de la biodiversidad y el bienestar social en nuestro país.

Por lo anterior, agradecemos la participación de los integrantes de la CONANP, a los responsables del área de incendios forestales de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), a personal especializado de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), a expertos de las organizaciones civiles nacionales e internacionales como del Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza (FMCN), PRONATURA Chiapas, Unión de Productores de la Sierra de Villaflores (UPROSIVI) y The Nature Conservancy (TNC), así como a expertos internacionales pertenecientes al Servicio Forestal de los Estados Unidos (USFS). (Revisar si falta incluir algunas otras organizaciones).

En reconocimiento a la compleja problemática y multiplicidad de participantes que implica protección contra incendios y el manejo del fuego en nuestro país, la CONANP desarrollará esfuerzos importantes para incorporar a los actores clave en la implantación de la presente política, así como en la generación y aplicación de los instrumentos programáticos y técnicos necesarios para obtener los propósitos antes planteados.

## **ANTECEDENTES**

La Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas tiene como base de su planeación estratégica cinco líneas, una de ellas es la de protección que se refiere a evitar que los ecosistemas y su biodiversidad en las Áreas Protegidas Federales y otras áreas de conservación se salgan de los "límites de cambio aceptable" por procesos antropogénicos o la interacción de éstos con procesos naturales y así asegurar la integridad de los elementos que

conforman el ecosistema. Estas acciones deben ser preventivas y correctivas, prioritarias para el buen funcionamiento de los ecosistemas para contrarrestar el posible deterioro ambiental provocado por las actividades productivas no sustentables o cambios en los patrones y procesos ecológicos a gran escala. Por ende, la protección plantea acciones directas de vigilancia para la prevención de ilícitos, mitigación de la vulnerabilidad, protección contra incendios forestales, sanidad forestal y la protección contra especies invasoras y especies nocivas con la finalidad de asegurar la continuidad de los procesos evolutivos en las Áreas Protegidas y otras modalidades de conservación (Programa Nacional de Áreas Naturales Protegidas, Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas 2007-2012).

## POLÍTICA PÚBLICA Y FUNDAMENTO LEGAL

La ocurrencia y los impactos de los incendios forestales en las áreas protegidas han propiciado incluir este aspecto vital en la política nacional en materia de fuego, así como su correlación con la legislación vigente. En estos principios de política están señaladas las líneas de acción a desarrollar y la obligatoriedad de su cumplimiento para las diferentes instancias implicadas, en particular a las dependientes de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. Los lineamientos de reciente elaboración implican la adopción de una orientación mas avanzada, que va más allá de la supresión del fuego para adoptar un enfoque de *manejo del fuego*.

Los Planes y Programas que sustentan la política para el desarrollo de la presente estrategia son los siguientes:

El Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 (PLANADE) reconoce que la conservación de los ecosistemas y su biodiversidad es un "asunto de Estado", y señala que será prioritario proteger la cobertura vegetal del país e incrementar la superficie bajo esquemas de protección y de manejo sustentable, para coadyuvar en la atención a los problemas de marginación y pobreza, para así generar desarrollo y expansión económica a partir de la valoración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

La política ambiental se ha articulado con los objetivos de política de los cinco ejes del Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012.

A continuación se presentan las normas jurídicas vigentes con respecto a los incendios y quemas agrícolas.

Normativa	Articulado	Contenido
Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al ambiente	47	En el establecimiento, administración y manejo de las áreas naturales protegidas, la Secretaria promoverá la participación.....con objeto de propiciar el desarrollo integral de la comunidad y asegurar la protección y preservación de los ecosistemas y su biodiversidad
Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.(DOF 25 de Febrero de 2003)	Artículos 3 fracción .XV, 9 fracción VII Párrafo segundo, inciso "b", 11, 12 fracción XVI, 13 fracción XIV, XV, XVI, 14, 15 fracción XI, 16 fracción VIII, 17, 22 fracción XX, 24, fracción II, 25, 26, 27 fracción VIII, 28 Párrafo segundo, 55 fracción IX, 62 fracción XII, 108 fracción XI, 112 fracción V, 117 Párrafo tercero, 122, 124 a 125, 139 fracción IV, 144 fracción V, 148 fracción V, 159, 163 fracción VIII, IX, XVIII, XXI, XX, XXI, 164 fracción I a VI, 165 fracción I, II, 166 a 170, 171.	Hace referencia de regular la prevención, combate y control de incendios forestales, encargo a las autoridades que tengan atención a distintas materias relacionadas con el sector forestal tendrán la atención de la protección e incendios forestales; Son atribuciones de la Federación: la de coordinar las acciones de prevención y combate de incendios forestales, así como elaborar y aplicar el Programa Nacional de Prevención de Incendios Forestales, con la participación que corresponda a los Estados, Distrito Federal, Municipios y al Sistema Nacional de Protección Civil;; Llevar a cabo acciones de prevención, capacitación y combate de incendios forestales, en congruencia con el programa nacional respectivo; <b>la CONAFOR y la CONANP</b> , se coordinarán para la atención de los programas afines en materia forestal dentro de las Áreas Naturales Protegidas, contiene las restricciones para el cambio del uso del suelo después de un incendio; la complementación de esfuerzos en las tareas de prevención, detección, control y combate de incendios; .....los prestadores de servicios técnicos forestales responsables de los mismos y los <b>encargados de la administración de las ANP</b> , estarán obligados a ejecutar trabajos para prevenir, combatir y controlar incendios forestales. .... los administradores de Áreas Naturales Protegidas deberán ejecutar trabajos de prevención, combate y control de incendios forestales.."

Reglamento en Materia de áreas naturales protegidas	87, 105 b y d	De acuerdo con la declaratoria podrán establecerse las siguientes prohibiciones, salvo que se cuente con la autorización respectiva: XI.- Hacer un uso inadecuado o irresponsable del fuego; Durante el desarrollo de las actividades en áreas naturales protegidas los interesados deberán respetar lo siguiente: b) Atender las observaciones y recomendaciones formuladas por el personal del área natural protegida, relativas a asegurar la protección y conservación de los ecosistemas del área; d) No dejar materiales que impliquen riesgos de incendios en el área;
Reglamento Interno de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales	143 (XI), 145 (II,IV,X), 150 (IV, XIII), 150 bis	El comisionado Nacional tiene la facultad de ...XI Planear y coordinar la ejecución de as políticas y programas en materia de establecimiento, protección, manejo, restauración.... La Dirección General de operación regional tiene la atribución de coordinar las actividades que se realicen para la conservación, la protección, el manejo y aprovechamiento sustentable y restauración de los ecosistemas y su biodiversidad, en las áreas naturales protegidas competencia de la federación... Establecer las políticas para la ejecución de programas y proyectos en materia de aprovechamiento sustentable, restauración, protección.... Las Direcciones Regionales...tendrán las siguientes atribuciones... Coadyuvar en la protección, manejo y restauración de los ecosistemas y su biodiversidad en las áreas naturales protegidas competencia de la Federación...Establecer las políticas...en materia de protección, manejo, aprovechamiento sustentable y restauración.. Las direcciones de Áreas Naturales Protegidas tendrán las atribuciones siguientes: Administrar, manejar y ejecutar las acciones para conservar los ecosistemas y su biodiversidad...Dirigir y ejecutar los programas para la atención de contingencias ambientales en áreas naturales protegidas...

## RÉGIMEN DE FUEGO Y BIODIVERSIDAD

En general el término de biodiversidad se refiere a lo que podríamos llamar "la vida en la tierra". El nivel al que más usualmente alude el término biodiversidad o diversidad biológica son especies vegetales, animales o de microorganismos que habitan nuestro planeta, pero hay otros dos niveles que también expresan el grado de variabilidad biológica presente en una región: el más elemental es el de la variabilidad genética que una especie presenta en las poblaciones de las que está compuesta y el más complejo es el de los ecosistemas (como un bosque de pinos, una selva o un palmar), que están conformados por las especies de plantas, animales y microorganismos que los habitan y las variables fisicoquímicas con las que interactúan. (CONABIO. 2006).

Los ecosistemas y su funcionalidad proporcionan bienes y servicios ambientales esenciales para el desarrollo humano en su diario acontecer tales como la captura y el almacenamiento de agua; la producción de alimentos, productos de la vida silvestre, medicinas, captura de bióxido de carbono producido por la actividad humana como consecuencia del uso de combustibles fósiles, la estabilidad climática, paisajes recreativos, mantenimiento de suelos.

La transformación de un ecosistema para extraer ciertos beneficios, como la tala de un bosque para fines agrícolas, implica siempre una transacción, pues los servicios que dicho ecosistema aportará ahora serán distintos: se gana la capacidad de producción de alimentos pero se pierden otros servicios como la captura de agua, la retención de suelos y la captura de bióxido de carbono. (Conabio 2006 Op cit.)

Lo anterior ha sido resaltado en los acuerdos del milenio, en el que se concluye que el daño al estado de salud de los ecosistemas de la tierra es severo. (Millennium Ecosystem Assessment. 2005. *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*. Island Press, Washington, DC).

Por ejemplo, la mitad de los bosques tropicales y templados del mundo han desaparecido; la mitad de los humedales y un tercio de los manglares tampoco existen ya, la mayor parte de las tierras

agrícolas de las zonas semiáridas está muy deteriorada, la actividad humana para la producción de energía y el transporte que utiliza combustibles fósiles acumula cada año alrededor de 3,500 millones de toneladas de gases Efecto Invernadero GEI (Conabio, 2006 op.cit).

Uno de los agentes de cambio de la biodiversidad es la alteración del régimen de fuego, ya que una vez que un bosque se haya incendiado, es mucho más susceptible al fuego en el futuro. Los estudios han demostrado que mientras sólo el cinco por ciento de un bosque intacto es susceptible al fuego (principalmente debido a los claros de bosque) después de 16 días sin lluvia, el 50 por ciento de los que anteriormente se habían incendiado son inflamables. Los bosques que se han quemado dos veces son 90 por ciento más susceptibles al fuego durante el mismo período (Cochrane y Schulze 1999, Citado por PNUD 2002).

Las sequías prolongadas pueden hacer que hasta el bosque más húmedo se queme. Sin embargo, la tala y la quema de bosques hacen que éstos sean inflamables aún por incidentes climáticos comunes, como lo son unas cuantas semanas sin lluvia.

Para poder pronosticar cuáles bosques se incendiarán, es necesario conocer las condiciones climáticas, así como las de la cobertura del suelo y las posibles causas de ignición. Los bosques que han sido talados o que han presentado incendios previos son mucho más susceptibles al fuego y, por lo tanto, requerirán de mayor protección.

El régimen de fuego asociado con otros factores que no permitan la regeneración natural lleva a cambios drásticos de la distribución de los ecosistemas y su biodiversidad, un claro ejemplo de ello lo constituyen los bosques de la Isla Guadalupe, por efecto de incendios y presencia de especies exóticas los bosques se han reducido poniendo en riesgo especies endémicas como el ciprés (*Calitropsis guadalupensis*) y el pino de la Isla de Guadalupe (*Pinus radiata* var. *binata*).



El polígono azul delimita la distribución del bosque en 1880. Al centro se identifican los únicos dos rodales de *Calitropsis guadalupensis*, afectados por el incendio de 2008 que se muestra mediante el polígono amarillo.

La regeneración de árboles que se da después de un incendio en ecosistemas vulnerables puede ser importante, y consiste en la vegetación que retoña de los árboles dañados (Kauffman 1991) misma que se reduce significativamente cuando el incendio es subterráneo en un bosque tropical ya que este afecta directamente las raíces de los árboles. Por lo que no que da los retoñas se presentan aislados.

Los tipos de regímenes de fuego varían mucho: desde incendios de superficie frecuentes, de baja intensidad, no letales o los caracterizados por fuegos de severidad mixta (es decir, que los

efectos letales y no letales varían a lo largo del paisaje), hasta incendios relativamente infrecuentes, de alta severidad y letales o que reemplazan rodales y que frenan o reajustan la sucesión ecológica creando una diversidad de hábitats en el tiempo y en el espacio a medida que la vegetación se recupera (Brown 2000).

Si la incidencia del fuego se conserva en los niveles que hay actualmente o si incrementa su frecuencia, ésta hará que muchos bosques sean reemplazados con vegetación más tolerante al fuego en las próximas décadas. La regeneración de los árboles que se da después del fuego puede ser importante, y consiste en la vegetación que retoña de los árboles dañados (Kauffman 1991) y en la germinación de semillas principalmente pioneras (Uhl y Buschbacher 1985; Cochrane y Schulze 1998). Sin embargo, los frecuentes incendios evitan que estos árboles lleguen a edades reproductivas (Cochrane y Schulze 1999). El impacto del fuego será peor donde haya temporadas prolongadas de sequía. La extracción maderera selectiva puede interactuar con el fuego para ocasionar problemas de incendios similares, aún en bosques con menos temporadas de mayor humedad (Uhl *et al.* 1988). El cambio de un régimen de pocos incendios o ninguno, a uno de fuego más frecuente es consistente con el que se encuentra en matorrales y sabana (Hammond y Steege 1998). Es probable que en los trópicos con más cambios estacionales, la destrucción de la cobertura de los bosques sea irreversible bajo las condiciones climatológicas actuales (Mueller-Dombois 1981; Shukla 1990).

Por otro lado, las reducciones de los ecosistemas generan cambios en la biodiversidad, de acuerdo con lo que se denomina en la actualidad integridad ecosistémica, (Grove 2003) cuando se conserva menos del 30% de la superficie del ecosistema original la curva para el mantenimiento de la biodiversidad cae abruptamente. Esto constituye un parámetro para ser considerado en el régimen del fuego dentro de las áreas protegidas a fin de garantizar la conservación de los ecosistemas originales por arriba del porcentaje mencionado.

Otro factor importante y de dinámica particular en el régimen de fuego enfocado a la conservación de los ecosistemas, es la acumulación de biocombustible o material vegetativo disponible para ignición. Existe una relación entre la acumulación de combustible, la intensidad de calor, la velocidad de propagación y el impacto del fuego en el ecosistema.

En la siguiente tabla 1, en la columna horizontal se clasifican los combustibles de acuerdo al tiempo en que pierden humedad para la combustión, desde ligero (humus y 1 hr de consumo) hasta muy pesado y de consistencia densa, esto se relaciona con mediciones de acumulación de combustible en bosques con distintas características.

Tipo de Bosque/Tipo de combustible por tiempo de combustión	Humus (kg/ha)	1 hr (kg/ha)	10 hr (kg/ha)	100 hr (kg/ha)	1000 hr
Bosque primario	4.1 ± 0.2	0.9 ± 0.2	2.6 ± 0.6	5.7 ± 2.5	42.3 ± 19.7
Bosque talado	6.1 ± 0.3	3.3 ± 0.6	8.7 ± 2.0	23.4 ± 4.5	137.4 ± 42
Bosque de segunda formación	4.2 ± 0.0	0.9 ± 0.6	2.7 ± 0.5	1.0 ± 3.3	18.8 ± 9.0
Bosque no quemado	3.0 ± 5.0	1.3	5.2	16.8	15.5
Bosque quemado una vez	3.0 ± 5.0	3.3	11.8	36.8	124.9
Bosque quemado dos veces	3.0 ± 5.0	6.6	16.9	40.1	106.1

## **LA PARTICIPACIÓN SOCIAL Y COMUNITARIA EN EL MANEJO DEL FUEGO**

La participación de la sociedad constituye un componente esencial en las nuevas estrategias de los gobiernos nacionales y las organizaciones multilaterales en la atención al problema de incendios forestales.

Desde fines de los 90's observamos la incorporación de organizaciones locales que ejercen un papel más activo en las estrategias, programas y acciones relacionadas con la protección contra incendios y el manejo del fuego, a partir de un enfoque transversal de la problemática del campo.

En el mundo se asigna la responsabilidad de la mayor proporción de los incendios descontrolados a las poblaciones locales usuarias de las tierras y los recursos naturales, esto lleva a "percibir a las comunidades locales como parte del problema y ciertamente no la solución." (FAO, 2002).

Aún encontramos serias limitaciones en la participación de las comunidades locales en la atención a los incendios debido a un nivel "ineficaz de sensibilización, divulgación y comprensión de la información y experiencias existentes, falta de socialización de la información y los conocimientos técnicos" (FAO/OIMT, 2001).

Es necesario aceptar que el fuego es un elemento esencial de la naturaleza y la vida cotidiana de millones de pobladores de las áreas rurales del planeta. Sobre esta cuestión, un informe de la FAO señala que, "El fuego no es el problema pero (si) su uso negligente...junto con un marco socioeconómico que destaque los impactos ambientales." que estos generan (FAO, 2001).

Esto significa que el fuego y los incendios son susceptibles de ser manejados para mejorar la condición de los ecosistemas, los sistemas de producción campesina y la calidad de vida de las poblaciones locales y otras beneficiarias de los bienes y servicios ambientales. Aunque la noción parece sencilla, implica cuando menos tres desafíos fundamentales: a) orientar el manejo del fuego hacia objetivos de conservación y manejo de los recursos naturales –sea en sistemas naturales o productivos-; b) alcanzar la participación suficiente y calificada de las comunidades locales para hacer factible técnica, económica y socialmente los propósitos de manejo del fuego; y c) lograr la articulación de sectores e instituciones para propiciar un contexto de colaboración ordenada y efectiva para el manejo del fuego (Frausto y Landa, 2006).

La participación de los grupos locales ha rebasado con creces la función histórica asignada a ellos como voluntarios en la protección contra incendios. Sus actividades abordan temas tan trascendentes como: el financiamiento, la capacitación, la comunicación rural, la educación ambiental, el manejo de emergencias, la operación de brigadas, el establecimiento de infraestructura, la planeación del manejo fuego y la articulación de las políticas públicas. (Frausto y Landa, 2006).

La agregación masiva de actores locales requiere de revisar y ajustar la estrategia nacional de supresión del fuego y los instrumentos de política que hagan factible el transito hacia un manejo del fuego que favorezca el uso sustentable de los ecosistemas, el desarrollo rural y la seguridad de la población.

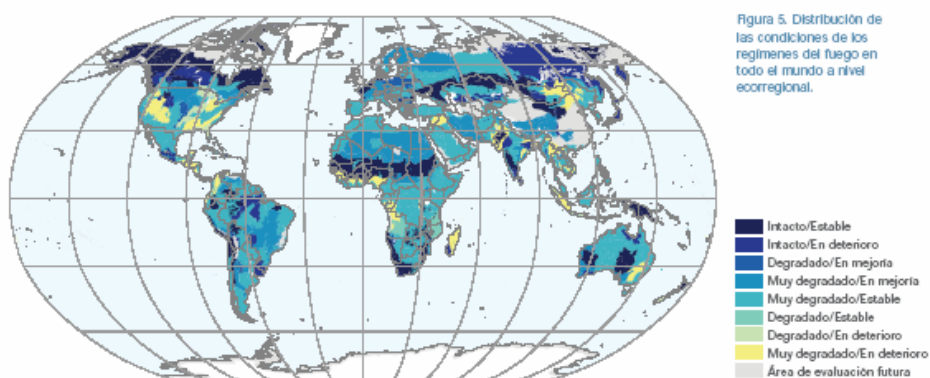
## **MANEJO DE FUEGO**

El fuego ha moldeado de manera natural los ecosistemas, los paisajes que vemos actualmente, la biodiversidad de muchos ecosistemas, la distribución de algunas especies, el ciclo del carbono, las propiedades de retención del agua y los nutrientes del suelo (Shlisky, A.J et al, 2007).<sup>1</sup> Cuando por acciones del hombre el régimen de fuego se ve alterado, es decir, existe más fuego o menos, en zonas y tiempos equivocados, entonces los cambios son más repentinos provocando la emisión de gases efecto invernadero, la alteración del paisaje, la

transformación de ecosistemas y la biodiversidad, la modificación de la estructura del suelo y generando cambios en el patrón de escurrimiento hidrológico.

Estas consecuencias se acentúan cuando los incendios ocurren en un área protegida, ya que los territorios comprendidos contienen reservorios de especies y ecosistemas que ya no se encuentran representados en otros sitios, y salvaguardan bienes y servicios ecosistémicos indispensables para el desarrollo humano.

En los objetivos del Milenio de las Naciones Unidas, se contempla el “Asegurar la sostenibilidad Ambiental” esto es, entre otras cosas, aplicar acciones para revertir la pérdida de hábitat. Bajo este concepto, el *manejo del fuego en áreas protegidas* constituye una herramienta enfocada a cumplir con el propósito antes referido, ya que la conservación eficaz de la biodiversidad requiere también permitir que el fuego cumpla su función ecológica sin que plantee una amenaza a la biodiversidad o al bienestar humano (Shlisky, A.J et al, 2007). Esto significa que las políticas de protección y conservación deben incluir el manejo del fuego, ya que constituye un proceso ecológico clave, una amenaza y una herramienta humana que de no ser considerada puede tener consecuencias indeseables y de gran envergadura. El Global FIRE Assessment se ha generado una primera evaluación sobre la modificación de de los regímenes de fuego en la actualidad, tal y como se observa en la grafica extraída del documento *El Fuego, los ecosistemas y la gente: Amenazas y estrategias para la conservación global de la biodiversidad. Informe técnico de la Iniciativa Global para el Manejo del Fuego 2007-2* The Nature Conservancy. Arlington, VA.



Los regímenes de fuego en casi todos los tipos de hábitat principales están amenazados por la supresión de fuego o la introducción humana ecológicamente inadecuada de fuego o supresión de fuego. Más del 20 % de todas las eco-regiones evaluadas sufren la alteración de regímenes de fuego.

Por otro lado, la estrategia tradicional para atender el problema de los incendios forestales, esta enfocada a la supresión del fuego, que con frecuencia no atiende aspectos ecológicos, de tal manera que se combate el fuego casi de la misma forma en un bosque, en una selva, en un matorral o en un humedal. Siendo esto últimos ecosistemas “menos importantes” para los responsables de fuego ya que los consideran “solo pastos”.

El no atender adecuadamente el fuego en un ecosistema, sin tomar en cuenta su relación con el mismo, las especies susceptibles, la estructura y su estructura los componentes culturales que lo rodean, puede tener consecuencias muy desagradables tales como la pérdida de una población de quelonios en incendios de humedales, la reducción de lugares de anidación para aves de pantano, o rapaces de los bosques tropicales, ampliar la vulnerabilidad de una especie endémica de las selvas secas, reducir la capacidad de renuevos en un bosque templado, erosión genética de un bosque endémico, etc.

El manejo de fuego en un área natural protegida contempla tres dimensiones, la ecología del fuego, la cultura del uso de fuego (percepción de las comunidades y usos del fuego) y el régimen del fuego Grafico 1.



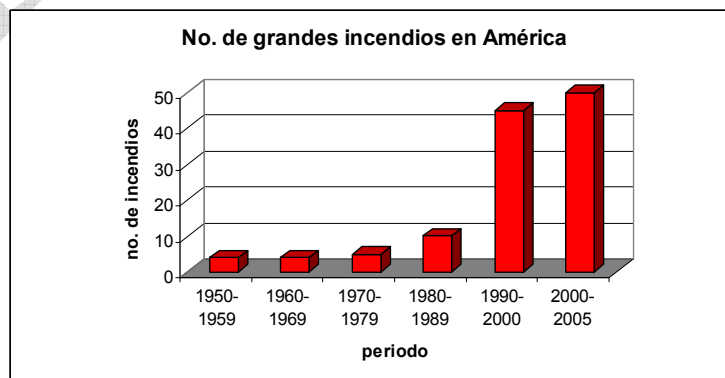
## CAMBIO CLIMÁTICO

El cambio climático global, la presencia de grandes incendios, la disminución de cobertura forestal y la pérdida de funcionalidad de ecosistemas para brindar servicios ambientales están fuertemente relacionados. Mientras la concentración de gases efecto Invernadero (GEI) se incrementa y la vida media de estos gases en la atmósfera va de decenas a miles de años, se disminuye la capacidad de captura de carbono en la biosfera.

Los efectos del cambio climático con la ampliación de la variabilidad climática y la probable intensificación de los fenómenos meteorológicos extremos representan condiciones propicias para la aparición de incendios en ecosistemas que son sensibles al fuego como los bosques de niebla, bosques tropicales y humedales.

A causa de la sequedad del suelo y las hojas, los incendios se están haciendo cada vez más frecuentes. Por añadidura, el aire más cálido produce rayos, otra causa de los incendios. El gráfico muestra el sostenido incremento de grandes incendios en América del Norte y del Sur, década por década, en los últimos cincuenta años.

Grafica 2.





Generalmente, en ecosistemas dependientes del fuego en los cuales el régimen de fuego ecológicamente adecuado está intacto no debería haber una pérdida neta de carbono almacenado dado que la biomasa que se quema vuelve a crecer durante la duración del ciclo del fuego. Sin embargo, el cambio climático está aumentando la frecuencia y el alcance de los incendios mediante la alteración de factores clave que controlan el fuego: temperatura, precipitación, humedad, viento, ignición, biomasa, materia orgánica muerta, composición de las especies y estructura de la vegetación y humedad del suelo (IPCC 2001). Estos cambios amenazan el funcionamiento adecuado del ecosistema y el suministro de sus servicios (Hassan et al. 2005, IPCC 2001, Turner et al. 1997). Las temperaturas más cálidas, la disminución de precipitación sobre la tierra, la mayor actividad convectiva, el aumento en la biomasa en pie debido a la fertilización con CO<sub>2</sub>, y por ende mayor cantidad de combustibles por la vegetación que se muere y cambios a gran escala en la vegetación constituyen los mecanismos más significativos mediante los cuales el calentamiento global provoca un aumento en los incendios a escala global. En el caso de incendios mayores de 400 hectáreas en los bosques de coníferas de altitud media del oeste de Estados Unidos manejados a nivel federal, un aumento en las temperaturas de primavera y verano de 1° C desde 1970, el deshielo, que ocurre más temprano, y veranos más largos han causado un aumento del 400% en la frecuencia de los incendios y del 650% en el área quemada en el período 1970-2003 (Westerling et al. 2006). Sin embargo, el bajo nivel de la actividad humana o la exclusión del fuego en esos bosques indican que el cambio climático puede causar impactos diferentes en áreas de intensa intervención humana.

Los análisis de las condiciones potenciales futuras proyectan que el cambio climático aumentará la frecuencia de los incendios en todos los reinos biogeográficos (Williams et al. 2001, Mouillotet et al. 2002, Hoffman et al. 2003, Nepstad et al. 2004, Flannigan et al. 2005) (Shlisky, A., et al. El Fuego, los Ecosistemas y la Gente: Amenazas y estrategias para la conservación global de la biodiversidad. Informe Técnico de la Iniciativa Global para el Manejo del Fuego 2007-2. The Nature Conservancy. Arlington)

Para aplicar el manejo de fuego son necesarias varias estrategias dentro de la institución para restaurar y mantener el régimen de fuego frente a una fuerte presión de uso de suelo, el cambio climático y las políticas públicas aún no articuladas adecuadamente.

## **SITUACIÓN ACTUAL EN AREAS NATURALES PROTEGIDAS**

### **El Fuego en los Ecosistemas**

Los incendios, tanto los naturales como los provocados por el hombre, han sido uno de los principales factores del deterioro y la gestión de los bosques. Aunque algunos ecosistemas forestales están adaptados a los incendios frecuentes y se benefician de los mismos, otros resultan muy perjudicados. Cada año, millones de hectáreas forestales son afectados por las llamas, dejando a su paso víctimas humanas y animales, daños económicos y pérdida de la biodiversidad, además de liberar enormes cantidades de carbono a la atmósfera. En la actualidad, conforme a las estadísticas oficiales, en nuestro país la mayor parte de los incendios forestales son provocados por el hombre, que hace un mal uso del fuego para convertir bosques en tierras agrícolas o para otros usos, para mantener tierras de pasto, obtener recursos minerales o resolver conflictos de propiedad.

Alrededor del año 2000, la superficie de bosque quemada por incendios era de al menos 277.000 km<sup>2</sup> por año, lo que equivale aproximadamente a 1% de la superficie forestal de los 91 países que proporcionaron este dato. Además, otros 51.000 km<sup>2</sup> de otras tierras boscosas se vieron afectados considerablemente por los incendios. África y Asia registraron la mayor proporción de superficie forestal afectada por el fuego, mientras que la menor proporción se produjo en Europa. (Davidenko and Eritsov, 2003; FAO, 2005e; Kudoh, 2005; United Nations Economic Commission for Europe (UNECE) and FAO, 2001; UNECE et al., 2000)

En términos generales el fuego es el factor externo que causa más efectos a los ecosistemas. Algunos ecosistemas están adaptados al fuego y dependen de él para mantener su salud y

capacidad de algunas especies para reproducirse. Sin embargo el fuego fuera de control tiende a destruir biomas completos arrasando la vegetación y su biodiversidad dejando suelos desnudos expuestos a la erosión del viento y el agua.

Los daños de los incendios impactan tanto al paisaje, como a los cultivos y otras actividades económicas; además de contribuir de manera significativa al aumento de gases invernadero. Los incendios forestales pueden traer serios problemas de salud pública además de poner en riesgo la sustentabilidad y las fuentes de recursos naturales. (Global Forest Resources Assessment 2005)

Los diversos ecosistemas responden de manera diferente al fuego, lo cual determina si este es benéfico o es nocivo según cómo, dónde, cuando y porque ocurra.

Los ecosistemas dependiendo de su relación y los impactos que el fuego cause en el se han clasificado de la siguiente manera: (Hardesty *et al.* 2005 citado por Ronald Myers TNC 2006).

**Ecosistemas independientes del fuego** son aquéllos en los cuales el fuego juega un papel poco significativo o nulo. Son demasiado fríos, húmedos o secos para quemarse. Ejemplos de estos ecosistemas son los desiertos, la tundra y algunos bosques lluviosos. En estos ecosistemas muchas plantas y animales no tienen la habilidad de reaparecer después de un incendio forestal. El fuego se convierte en una amenaza en estos ecosistemas, solamente si hay cambios significativos tales como cambios de uso del suelo, especies invasoras o cambio climático.

**Ecosistemas dependientes del fuego** son resistentes a los fuegos recurrentes, por lo cual este elemento es esencial para su persistencia, ya que las principales especies han desarrollado adaptaciones para responder a él. A menudo estos ecosistemas se denominan ecosistemas adaptados al fuego o mantenidos por el fuego, ya que el fuego es un factor absolutamente esencial. Si se quita el fuego, o si se altera el régimen de fuego más allá de su rango normal de variabilidad, el ecosistema se transforma.

**Ecosistemas sensibles al fuego**, en estos ecosistemas el fuego no es un factor importante. El fuego esta ausente debido a una carencia de vegetación o fuentes de ignición Las especies de estas áreas no están adaptadas para responder a los incendios y la mortalidad es alta incluso cuando la intensidad del fuego es muy baja. La estructura y la composición de la vegetación tienden a inhibir la ignición y la propagación del fuego; en otras palabras, no son muy inflamables. Bajo condiciones naturales y sin perturbaciones, el fuego puede ser un evento tan raro que estos ecosistemas pueden ser considerados independientes del fuego. Los incendios pueden convertirse en un problema sólo cuando las actividades humanas propician la fragmentación de los ecosistemas, los combustibles se alteran y las igniciones aumentan. A medida que los incendios se vuelven frecuentes y extendidos, el ecosistema se desplaza hacia una vegetación más propensa al fuego. Los bosques tropicales se convierten en sabanas de pastos introducidos (Cochrane 2001; Cochrane y Laurance 2004; D'Antonio 1992) y los pastizales semiáridos se ven invadidos por pastos no nativos que crean un combustible continuo (McPherson 1997).

Los ejemplos de ecosistemas sensibles al fuego incluyen una amplia variedad de bosques latifoliados tropicales y subtropicales que se encuentran diferentes en gradientes tanto altitudinales y como de humedad y bosques latifoliados y de coníferas de zonas templadas en el extremo más húmedo del gradiente de humedad. En algunos ecosistemas, el papel ecológico del fuego simplemente no ha sido identificado.

**Ecosistemas influidos por el fuego**, esta categoría incluye tipos de vegetación que se encuentran frecuentemente en la zona de transición entre los ecosistemas dependientes del fuego y los ecosistemas sensibles al fuego o independientes del fuego, pero en última instancia puede incluir otros tipos de vegetación sobre las cuales las respuestas de las especies al fuego todavía no han sido documentadas y el papel del fuego en el mantenimiento de la biodiversidad no se reconoce.

En general, éstos son ecosistemas sensibles al fuego, pero que contienen algunas especies que pueden responder positivamente a las perturbaciones del fuego, o ecosistemas que podrían subsistir sin la presencia del fuego, pero en los cuales las perturbaciones del fuego juegan un papel en la creación de ciertos hábitats, favoreciendo la abundancia relativa de ciertas especies y manteniendo la biodiversidad. (Foto selva baja de RB Chamela o RB La Sepultura) (Ron Myers, The Nature Conservancy, 2002).

Cabe resaltar que la anterior clasificación hace énfasis en que esto se presenta en condiciones climáticas normales, pero si se alteran dichas condiciones los ecosistemas cambiarán. Por ejemplo, cada vez se hace más frecuente la presencia de fuego en ecosistemas sensibles, hasta hace poco se pensaba que los bosques tropicales como selvas altas perennifolias o subperennifolias estarían libres de incendios forestales importantes, pero en el año 1998, durante la sequía extrema provocada por el fenómeno del “Niño”, el patrimonio natural de México enfrentó grandes disturbios por incendios forestales en bosques tropicales que afectaron incluso áreas protegidas. La RB Selva El Ocote, RB Lacan-Tun y RB Montes Azules entre otras experimentaron la presencia de incendios nada usuales para estos ecosistemas, más de 40 000 ha fueron impactadas por múltiples conflagraciones que duraron en algunos casos hasta dos meses, ese año en todo México se quemaron 850 000 ha. Los incendios de 1998 provocaron una pérdida de 583,664 hectáreas de bosques (Trejo y Pyne 2000).

Similares problemas enfrentaron los ecosistemas de la región tropical del mundo lo que ha contribuido de manera significativa a la disminución de cobertura forestal en esta región, tan solo en Centro América más de 2,5 millones de hectáreas de terreno se vieron afectadas en 1998. En Nicaragua, Guatemala y Honduras se destruyeron 900,000, 650,000 y 575,000 hectáreas, respectivamente.

En Sudamérica la situación ha sido igualmente grave. En Bolivia, los incendios de los bosques han tenido impacto en más de tres millones de hectáreas de terreno. Los más recientes han quemado bosques tropicales de Brasil, Colombia, Venezuela, Guyana y Surinam. (Mark A. Cochrane PhD, Incendios en bosques tropicales en América Latina y el Caribe, Programa de las Naciones Unidas para el medio Ambiente, 2002).

El año de 1998 fue de grandes conflagraciones que en la mayoría de los casos se le asoció al fenómeno meteorológico del “Niño”. Sin embargo hay estadísticas sobre siniestros de importancia durante años en los que no se ha presentado el fenómeno, en 1999 se presentó un gran incendio que afectó por lo menos un 35 % del bosque nuboso de los Chimalapas en el Estado de Oaxaca. (Ferris, 1999).

Para ecosistemas dependientes del fuego, la situación también es preocupante ya que el régimen de este, se está alterando; por ejemplo, en palmares de *Sabal mexicana* (palma real) y *Attalea preussii* (palma manaca), la frecuencia natural del régimen va de varios años a décadas pero en los últimos tiempos los intervalos de aparición de fuego se han acortado, lo mismo pasa con ecosistemas de selva baja caducifolia ya que por la presencia recurrentes de incendios forestales estos ecosistemas se están transformando en áreas de pastizales.

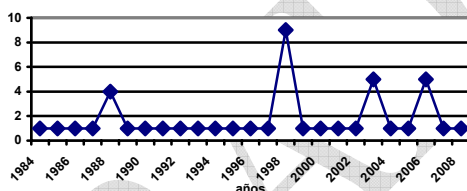
Tabla 2 Ecosistemas en Áreas Protegidas y su relación con la presencia de fuego.

Tipo de Ecosistema con Relación al Fuego	Ecosistema	Áreas Protegidas Federales No.
<b>Ecosistemas sensibles al fuego</b>	Bosque de niebla	1
	Selva alta perennifolia	5
	Selva mediana subperennifolia	20
	Selva baja caducifolia	6
	Manglares y zapotonales	8
	Bosque de ciprés endémico	1

	Bosques de Oyamel	
<b>Ecosistemas independientes del fuego</b>	Litoral costero	
	Desierto	5
<b>Ecosistemas dependientes del fuego</b>	Bosque de pino	21
	Bosque de pino-encino	15
	Pastizales naturales	7
	Popales y tulares	7
<b>Ecosistemas influidos por el fuego</b>	Matorral xerofilo	5

### Incidencia de incendios forestales en los ecosistemas de las Áreas Protegidas

Para el caso de México se ha observado la presencia de grandes incendios en áreas protegidas con ecosistemas sensibles al fuego, en 1998 Selvas altas y medianas perennifolias en la RB Selva El Ocote, RB Montes Azules, RB Lacan-Tún, en el 2003 y 2005 selvas medianas subperennifolias en la RB la Sepultura, en el 2007 humedales en RB Pantanos de Centla, APFF Laguna de Términos y en el 2008 selvas medianas en APFF Yumbalam. Estos incendios no solo cubren grandes extensiones, y alteran, el régimen de fuego tal como se muestra en la gráfica.

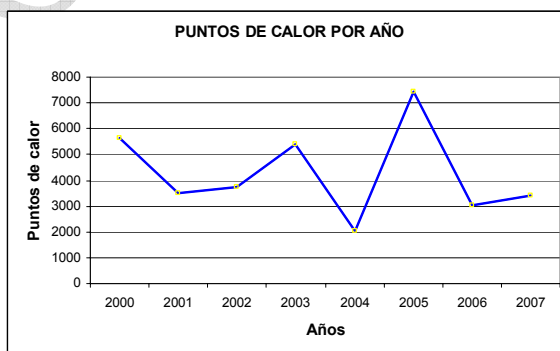


En esta gráfica 2 se muestra la presencia de incendios a lo largo del tiempo en bosques tropicales del sureste mexicano y Golfo de México. Es notable como se han acortado los intervalos entre incendios.

El análisis de puntos de calor de la CONABIO <sup>1</sup>, nos indica un comportamiento similar.

En la siguiente gráfica se muestra que los años donde existieron más cantidad de puntos de calor dentro de las Áreas Protegidas, fueron los años 2000, 2003 y 2005, observándose que el año 2005 es el que registra mayor número. (Carranza com. pers., 2008).

**Grafica 3. Puntos de calor por año en las Áreas Protegidas.**



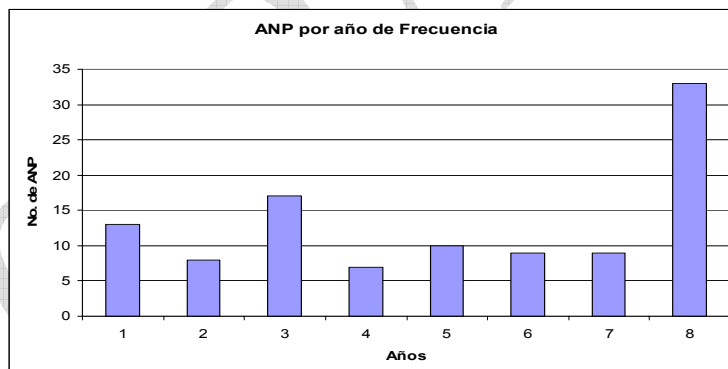
<sup>1</sup> Se considera como punto de calor al elemento espacial mínimo de la imagen que reporta una temperatura elevada.) El valor mínimo para considerar un píxel como punto de calor con imágenes nocturnas es de 25°C; para las imágenes diurnas la temperatura mínima considerada es de 42°C.

**Tabla.3 Número de Áreas Protegidas que presentan puntos de calor por año**

AÑO	No. ÁREAS PROTEGIDAS	%
2000-2007	58	35.37
2000	13	7.93
2001	8	4.88
2002	17	10.37
2003	7	4.27
2004	10	6.10
2005	9	5.49
2006	9	5.49
2007	33	20.12
<b>Total</b>	<b>164</b>	<b>100</b>

La tabla 3 y la gráfica 4 nos muestran la frecuencia de las áreas protegidas, que tuvieron puntos de calor por año de incidencia. Observándose que en los 8 años del periodo 2000-2007 existieron 106 áreas que presentaron puntos de calor es decir el 64.63 % del total de las áreas protegidas (164). Sin embargo en 58 AP en el mismo periodo del 2000- 2007 no se presentaron puntos de calor.

**Gráfica 4 Total de AP por año de frecuencia**



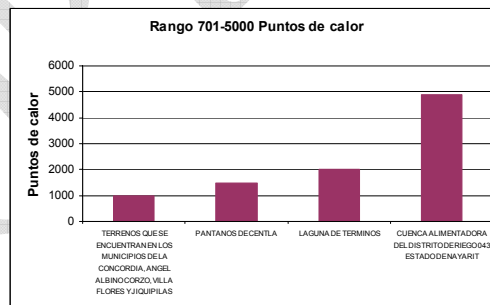
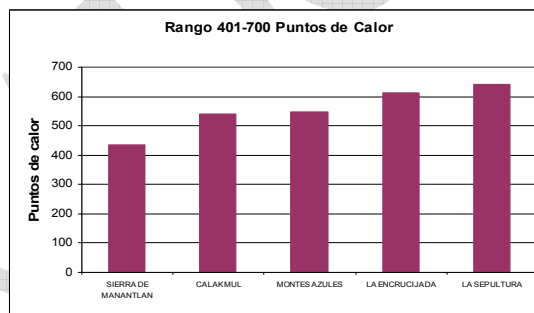
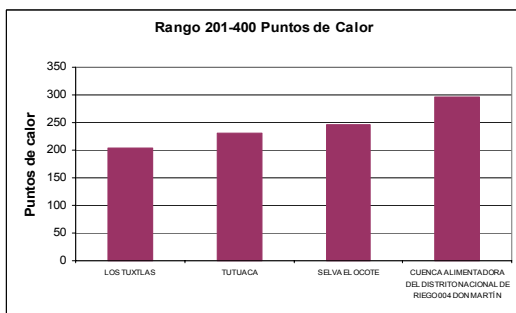
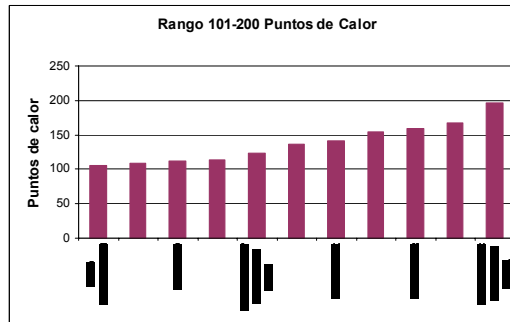
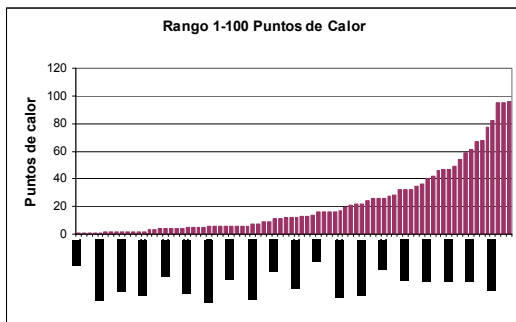
De las 164 AP, existen 15, que sobresalen con más de 200 puntos de calor en más de 7 años,

**Tabla 4. ANP que presentaron más de 200 puntos de calor en los años del 2000 al 2007**

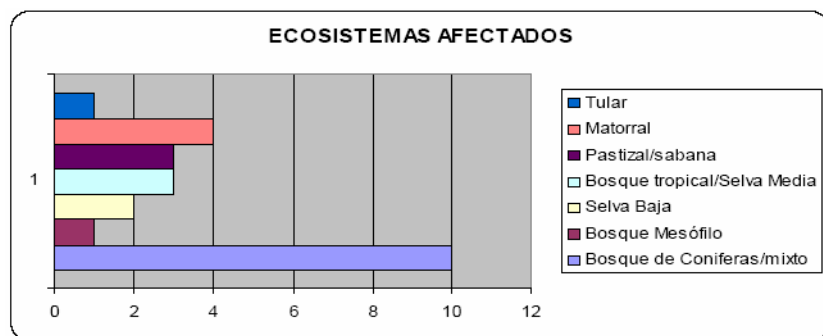
Área Protegida	Puntos de Calor
RB Los Tuxtlas	204
APRN Tutuaca	231
RB Selva El Ocote	246
Cuenca Alimentadora del Distrito Nacional de Riego 004 Don Martín	297
PN Iztacihuatl-Popocatepetl	352
Santuario Zicuirán-Infiernillo	375
RB Sierra de Manantlan	435
RB Calakmul	540
RB Montes Azules	546
RB La Encrucijada	613

RB La Sepultura	643
Terrenos que se encuentran en los municipios de La Concordia, Ángel Albino Corzo, Villa Flores y Jiquipilas	971
RB Pantanos de Centla	1490
APFF Laguna de Términos	1998
Cuenca Alimentadora del Distrito de Riego 043 Estado de Nayarit	4893

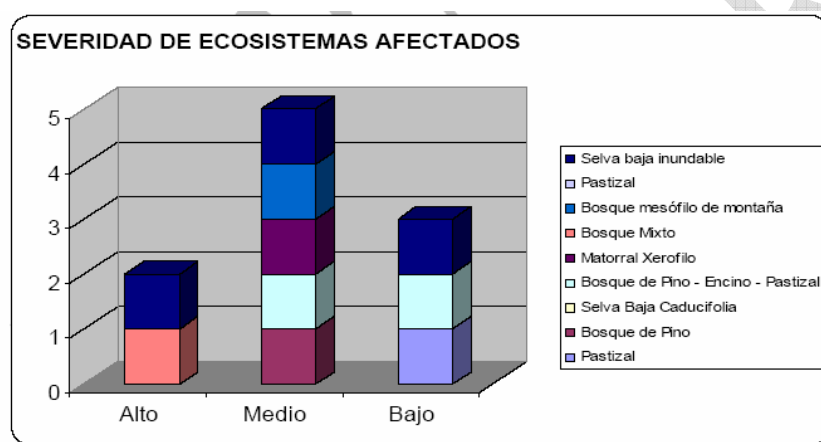
Realizando un análisis de las áreas protegidas en su conjunto y la presencia de puntos de calor como un indicador de vulnerabilidad se han conformado 5 grupos con igual número de rangos.



Los ecosistemas más afectados en las áreas protegidas del país son los bosques de coníferas, el matorral y los bosques tropicales, tal y como lo muestra la siguiente gráfica obtenida de datos de campo (Conanp, 2007).



Bajo el rubro de severidad de afectación, la mayor frecuencia está concentrada en el nivel medio. Los más reportados son la selva baja inundable y el bosque de pino-encino-pastizal.



Las causas principales reportadas son las prácticas agrícolas (58 %) y la limpia de carreteras (42 %).

Sobre efectos en los ecosistemas, el más referido es la modificación de la cubierta vegetal, cambios en el uso de hábitat y la alteración de poblaciones de fauna silvestre.

La CONANP aplicará un enfoque de Manejo del Fuego, con sus tres componentes principales: la relación del fuego con los ecosistemas, las necesidades y uso del fuego de las comunidades y la ecología del fuego; esto permite enfocarse a los ecosistemas y su biodiversidad y no solo a la supresión del fuego en macizos boscosos.

El concepto integra tanto la evaluación de los incendios forestales, como los impactos, derivados de la intensidad y severidad de los incendios forestales en la flora y la fauna; con lo cual sea posible determinar los efectos benéficos o negativos. Este concepto implica también, la construcción de los modelos de relación de los ecosistemas y el fuego, saber las cargas de combustibles, construir los mapas de riesgo y peligro en consideración de los objetos de conservación de cada AP y, lo más importante, la percepción y necesidades de uso de las comunidades campesinas que las habitan. Este conjunto soportará las determinaciones de los sitios críticos y aplicar una política diferenciada y congruente de manejo del fuego.

El propósito de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas es establecer un Programa de Manejo del Fuego en Áreas Protegidas, en el marco de la Estrategia Nacional de Manejo del Fuego en México de la Comisión Nacional Forestal con la intención de disminuir las superficies y severidad de sitios afectados por incendios forestales catastróficos, reducir los daños a la biodiversidad en sus diferentes escalas en las Áreas Protegidas Federales, optimizar los beneficios para los dueños de los recursos y las comunidades rurales que en ellas

habitan y lograr la mejora participación posible de los actores involucrados en la problemática de los incendios forestales.

En consideración de nuestra responsabilidad de atender la integralidad de ecosistemas prioritarios en el país; buscaremos, en el corto plazo, lograr la operacionalización de la estrategia en el campo con la incorporación de las regiones prioritarias, la estructura regional, modalidades territoriales de conservación y los diferentes instrumentos de apoyo con los que cuenta la CONANP.

### **Objetivos y líneas estratégicas (2009-2012)**

- Se opera conforme a una estrategia nacional de manejo del fuego que concurre efectiva y diferenciadamente tanto con las dependencias de los tres niveles de gobierno, como con los distintos sectores de la población locales, nacionales e internacionales, logrando la minimización de los impactos negativos del fuego en las áreas naturales y otras modalidades de conservación del patrimonio natural de México.
- Se logran impactos en la conservación, la restauración y funcionalidad de los ecosistemas y su biodiversidad, así como al mejoramiento de la calidad de vida de la población al mantener los bienes y servicio ecosistémicos y reducir las emisiones de gases efecto invernadero al ambiente.
- Las Direcciones regionales implementan, a nivel de área protegida, el Manejo del Fuego que incluyan bases de ecología del fuego, participación social, uso del fuego y protección contra incendios forestales para contribuir a los objetivos de conservación, a la producción sustentable y la reducción de vulnerabilidad a consecuencia del cambio climático global.



## Objetivos, Estrategias y Actividades.

PROTECCION	
<p><b>Problema a resolver:</b> Los incendios forestales constituyen una de las amenazas principales para muchos ecosistemas contenidos en áreas naturales protegidas, el cambio climático, la presión por el uso de suelo generan condiciones favorables para la presencia de incendios.</p>	
<p><b>OBJETIVO:</b> Buscar a través de medidas de prevención, minimizar las causas humanas que provoquen incendios forestales, a fin de que el impacto de los eventuales incendios no ponga en riesgo los ecosistemas, biodiversidad y funcionalidad de las Áreas Protegidas</p>	
<p style="text-align: center;"><b>OBJETIVOS ESPECIFICOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Garantizar que la etapa de prevención se de con oportunidad y suficiencia, involucrando a todos los actores del sector y a la sociedad.</li> <li>✓ Prevenir y reducir la incidencia por causas humanas a través de la detección oportuna y la concertación comunitaria e interinstitucional.</li> <li>✓ Minimizar el riesgo de incendios causados por la existencia de material combustible en las áreas forestales.</li> </ul>	<p><b>ESTRATEGIAS:</b> Prevención física y fortalecimiento de capacidades para la protección contra incendios forestales. Fortalecimiento de Infraestructura y equipamiento mediante la coordinación y participación activa de las diferentes Instancias (Federales, Estatales, Municipales y Locales), que puedan intervenir dentro del Programa para el logro de las metas planteadas.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Incorporar procedimientos ágiles que permitan la rápida respuesta, la utilización adecuada de equipo, aplicación de tecnologías de la información, presentación de informes y seguridad del personal.</li> <li>2. Reforzar la capacidad de detección y tiempo de llegada a los incendios forestales, mediante programas multianuales para adquisición de equipamiento y construcción de infraestructura en coordinación con Conafor e instancias Estatales.</li> <li>3. Fortalecer la prevención atendiendo primordialmente las causas que originan mayor incidencia de los incendios por intervención humana.</li> <li>4. Involucrar a los productores y organizaciones campesinas en los trabajos de prevención y combate de incendios forestales, a través de los subsidios de PROCODES inmediato, PROCOREF, PROARBOL, y PET.</li> <li>5. Fortalecer e incrementar Las capacidades de las brigadas comunitarias, así como del personal oficial</li> <li>6. Involucrar a los productores y organizaciones campesinas en los trabajos de prevención y combate de incendios forestales, a través de los CONSEJOS MUNICIPALES DE DESARROLLO RURAL SUSTENTABLE implementados por la SAGARPA.</li> </ol>

## MANEJO

**Problemas a resolver:** Existe un riesgo muy alto de que muchos ecosistemas y especies resulten fuertemente afectadas por la aparición cada vez más frecuentes de incendios forestales, y dado que no existe un manejo adecuado del fuego el riesgo aumente.

**OBJETIVO:** Aplicar el manejo del fuego en áreas protegidas vulnerables o críticas con los componentes culturales, de ecología del fuego y manejo de fuego, a través de programas de manejo de fuego regionales o por área protegida.

### OBJETIVOS ESPECIFICOS

- ✓ Analizar información sobre componentes culturales y de ecología de fuego
- ✓ Aplicar técnicas para quemas prescritas, modelos de combustibles y modelaje de comportamiento de fuego.
- ✓ Generar bases de datos y cartografía para el manejo de fuego

**ESTRATEGIAS:** Generación de información técnica y científica sobre combustibles, ecología y manejo de fuego. Con la participación de comunidades locales, UAG, INIFAP, Universidad Autónoma de Chapingo, Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza, The Nature Conservancy, y otros generar programas de manejo de fuego por región, área protegida y comunidades vulnerables.

1. Establecer Metas de manejo del fuego y escenario deseado por región y por área protegida.
2. Generar Zonificación de manejo de fuego en áreas protegidas vulnerables (Mapas de riesgo y vulnerabilidad)
3. Manejar ecosistemas a partir de la descripción del Régimen del fuego por ecosistema.
4. Involucrar a comunidades a partir de la descripción Cultural del Manejo de Fuego.
5. Establecer el Manejo adaptativo en los Programas de Manejo y en las estrategias para la reducción de la vulnerabilidad ante el Cambio Climático.

## RESTAURACIÓN

**Problemas a resolver:** Después de un incendio no se aplican estrategias oportunas de rehabilitación y restauración, lo que conduce a la pérdida de suelo, cambio de uso de suelo, cambio en los patrones de uso de hábitat por las especies y transformación de ecosistemas

**OBJETIVO:** Aplicar un programa de rehabilitación y restauración de áreas incendiadas a fin de mantener la funcionalidad de los bienes y servicios ecosistémicos, evitar la pérdida de suelo y asegurar la resiliencia de los ecosistemas y su biodiversidad.

### OBJETIVOS ESPECIFICOS

- ✓ Sistematizar y aplicar metodologías para la rehabilitación y restauración de áreas incendiadas
- ✓ Establecer procedimientos para la restauración a partir de los modelos ecológicos de los ecosistemas de la Áreas Protegidas
- ✓ Aplicar el manejo adaptativo para la restauración y el monitoreo en zonas afectadas por incendios

**ESTRATEGIAS:** A través de una estrecha relación con Semarnat, Conafor, Universidades, comunidades locales y organismos de la Sociedad Civil formular y aplicar un Programa de rehabilitación y Restauración de áreas incendiadas.

1. Establecer protocolos de evaluación ecológica rápida del impacto por incendios forestales en Áreas Protegidas (EERIIFAP)
2. Formular y aplicar el Programa de Rehabilitación y Restauración de Áreas Incendiadas (PRRAI)
3. Constituir programas multianuales para el mantenimiento de zonas sujetas a restauración.
4. Instaurar procedimientos ágiles para decretar zonas sujetas a restauración ecológica y de esa manera evitar el cambio de uso de suelo o el aprovechamiento forestal provocado.
5. Asegurar las acciones necesarias para retornar los ecosistemas a los usos de hábitat por las especies respectivas.

## CULTURA

**Problema a resolver:** El uso del fuego para actividades agropecuarias es una cultura arraigada en las comunidades rurales del país, lamentablemente no se ha adaptado al nuevo entorno climático y ambiental por lo que es la causa de un riesgo constante de enormes magnitudes.

**OBJETIVO:** Incorporando el conocimiento tradicional, la experiencia y la reflexión comunitaria promover un adecuado usos de fuego para reducir los riesgos de incendios forestales y su consecuente impacto negativo en ecosistemas, biodiversidad, bienes y servicios ecosistémicos en Áreas Protegidas

### OBJETIVOS ESPECIFICOS

- ✓ Involucrar a las comunidades locales en la búsqueda de soluciones ante incendios forestales, restauración y en la aplicación del manejo de fuego
- ✓ Incorporar al programa el conocimiento tradicional y aprovechar la organización social para multiplicar sus impactos positivos.
- ✓ Proveer de mecanismos a las comunidades locales para hacer frente a los incendios forestales de una manera adecuada, segura y eficiente.

**ESTRATEGIAS:** Las direcciones de áreas protegidas en coordinación con las comunidades locales establecerán mecanismos para eficientizar la aplicación del programa de Manejo de Fuego en Áreas Protegida, Contemplando para ello la dimensión cultural del uso de fuego.

1. A través de diversos mecanismos obtener información sobre la percepción comunitaria del uso del fuego e incorporar el conocimiento tradicional a las estrategias de manejo de fuego, a fin de lograr la participación organizada, vinculación y corresponsabilidad de actores sociales en el Manejo de Fuego para la conservación de los ecosistemas y el desarrollo sustentable.
2. Incorporar la diversificación tecnológica y productiva como alternativas al uso de fuego en comunidades locales a través de sinergia con instancias de desarrollo y agropecuarias.
3. Generar Programas de manejo de fuego comunitario incorporando el conocimiento tradicional y promoviendo el desarrollo de capacidades de actores claves. (PMFC)
4. Aplicar un programa formal para la integración de brigadas comunitarias que cuenten con capacitación, remuneración adecuada, seguridad física y equipamiento.
5. Impulsar el desarrollo de capacidades en materia de manejo de fuego a nivel nacional de acuerdo al programa de Capacidades

## CONOCIMIENTO

**Problemas a resolver:** México no ha generado información sobre la función ecológica del fuego, lo que es un imperativo ya que es uno de los países con más ecosistemas en el mundo y sin esto no se podrá evaluar si los efectos del fuego en un determinado ecosistema serán perjudiciales o benignos.

**OBJETIVO:** Evaluar los efectos del fuego sobre los ecosistemas y su biodiversidad, así como los beneficios y los riesgos relativos del fuego y de las acciones humanas

### OBJETIVOS ESPECIFICOS

- ✓ Realizar la Evaluación de regímenes de fuego en la Ecorregiones del país.
- ✓ Conocer los modelos ecológicos de los ecosistemas de la Áreas Protegidas
- ✓ Tener una base de información suficientemente amplia para la prevención y el combate de los incendios.

**ESTRATEGIAS:** Mediante acuerdos con Universidades, instituciones de investigación y OSC como la UAG, INIFAP, Universidad Autónoma de Chapingo, Fondo Mexicano para la conservación de la naturaleza, The Nature Conservancy, etc. generar información basada en la Agenda de Necesidades de Investigación de Fuego (ANIF)

1. Realizar la evaluación del régimen de fuego en Ecorregiones a través del Global Fire Assessment.
2. Formular un protocolo y manual de procedimientos para evaluación ecológica rápida del impacto por incendios forestales en Áreas Protegidas (EERIIFAP)
3. Promover la formulación de modelos de combustibles, estudios de cargas de combustibles y comportamiento de fuego en ecosistemas mexicanos.
4. Generar un Sistema de Información Geográfica a nivel regional que apoye la gestión del manejo del fuego y la toma de decisiones, mediante bases de datos, Información Geográfica, mapas de distribución de combustibles, mapas de vulnerabilidad y de riesgo y modelos de comportamiento de fuego.
5. Crear con un sistema de información sobre manejo de fuego que incorpore estadísticas, resultados de campaña, investigaciones y lecciones aprendidas para generar conocimiento y apoyar el manejo adaptativo. Y a la vez que se encuentre disponible para su consulta y permita la retroalimentación de los usuarios.

## GESTION

**Problemas a resolver:** Existen recursos muy limitados y de difícil acceso en tiempo y forma para el combate de incendios y manejo de fuego por lo que los incendios forestales se constituyen en una amenaza constante

**OBJETIVO:** Emplear mecanismos accesibles, rápidos y oportunos de financiamiento para hacer frente a los incendios forestales tanto desde la organización institucional como de la comunitaria, con la finalidad de minimizar los impactos negativos del fuego, reducir la superficie impactada, incidir en el mantenimiento del régimen natural de fuego, así como e incrementar la eficiencia en el ataque y la seguridad de brigadistas.

### OBJETIVOS ESPECIFICOS

- ✓ Fortalecer los mecanismos de financiamiento para asegurar una oportuna atención ante incendios forestales
- ✓ Robustecer el Programa de Manejo de Fuego mediante los recursos financieros suficientes.
- ✓ Emplear elementos económicos que favorezcan el desarrollo de capacidades comunitarias para el combate de incendios forestales y manejo de fuego

**ESTRATEGIAS:** Establecer el programa de sostenibilidad financiera para la supresión de manejo de fuego en coordinación con la Estrategia de Conservación para el Desarrollo y la Estrategia financiera de la Dirección de promoción Institucional, así como organizaciones no gubernamentales socias.

1. Establecer y operar los mecanismos de cooperación mediante sinergias institucionales a nivel nacional e internacional para fortalecer el manejo del fuego en las Áreas Naturales Protegidas.
2. Instaurar mecanismos de financiamiento eficientes para proyectos de Manejo del Fuego (mantenimiento de ecosistemas, restauración, contingencias ambientales, proyectos comunitarios, bienes y servicios ambientales).
3. Incrementar la proporción de recursos del presupuesto en áreas protegidas para los programas de manejo integral del fuego en Áreas Naturales y que estos se apliquen en tiempo y forma.
4. Instituir el Programa de Conservación para el Desarrollo inmediato para la integración de brigadas comunitarias.
5. Fortalecer el Fondo para contingencias (Conabio-FANP-Monex-Conanp) a fin de asegurar una reacción rápida y oportuna ante incendios forestales, mediante el uso de recursos financieros accesibles en todo momento.

## Guión para la elaboración de Programas de manejo de Fuego para Áreas Protegidas

La elaboración del Programas de manejo de fuego en Áreas Protegidas, se formulará considerando las políticas y las líneas estratégicas contenidas en los instrumentos normativos y técnicos referidos.

A continuación se señala el contenido mínimo que se debe presentar

### A. Introducción

Pequeño antecedente de la participación de Áreas Protegidas en las actividades de protección contra incendios forestales y la perspectiva del Manejo del Fuego.

### B. Marco Legal de Coordinación

### E. MARCO GENERAL

Descripción de la localización de la ÁREAS PROTEGIDAS, municipios que comprende, coordenadas extremas, mención de la tenencia de la tierra, propiedad social: ejidos, pequeñas propiedades y otras (Mapa 1. de localización de la Reserva y caminos), breve descripción de los valores biológicos que están en riesgo ante incendios forestales en categorías de ecosistemas y su relación con el fuego (Ecosistemas sensibles al fuego, Ecosistemas independientes del fuego, Ecosistemas dependientes del fuego y Ecosistemas influidos por el fuego)

Incluir un diagnóstico general mediante el cual se presente de manera clara la problemática de incendios forestales en la región o la no ocurrencia de estos, a fin de determinar el régimen de fuego, y las condiciones que implica esto de acuerdo al ecosistema que se trate, enriqueciéndolo con la inclusión de la información estadística de incendios forestales, y los resultados de las acciones efectuadas, considerando los promedios de los últimos seis años, incluyendo el 2007 (2000-2007).

El diagnostico, deberá realizarse en el contexto de la Región correspondiente en la que se ubican, incluyendo como mínimo la siguiente información:

#### I. ANTECEDENTES DE LOS INCENDIOS FORESTALES.

Un párrafo con la narrativa y las estadísticas de incendios.  
Ejemplos de cuadros estadísticos.

Cuadro 1.

AÑO	NUMERO DE INCENDIOS	SUPERFICIE TOTAL (ha)	SUPERFICIE AFECTADA POR ESTRATOS y ECOSITEMAS (ha)			
			PASTOS, HIERBAS	VEGETACIÓN DE HUMEDALES o ARBUSTOS MATORRAL.	ARBOLADO ADULTO	ECOSISTEMA

### B) CAUSAS PROBABLES

Un párrafo con el análisis de las causas probables en la ÁREAS PROTEGIDAS.

### C) ZONAS DE RIESGO DE LA ÁREAS PROTEGIDAS

Descripción analítica de las zonas (micro regiones y localidades) de riesgo por micro región Muy Altas, Altas, Medio y Bajo, poniendo en un cuadro las localidades críticas clasificándolas de mayor a menor. (Mapa 2. Zonas de riesgo)

Cuadro 2.

Nivel de Importancia	Comunidad o región	Municipio
1	Ejido X	
2	Zona Federal Y	
3	Ranchería	
4	Ejido Z	

#### D) DESCRIPCIÓN DE LAS ACCIONES PARA LA PREVENCIÓN, COMBATE DE INCENDIOS FORESTALES Y MANEJO DE FUEGO.

Describir los siguientes ejes estratégicos:

- 1) Planeación interna, e interinstitucional.
- 2) El extensionismo y la planeación participativa comunitaria para el uso del fuego.
- 3) La retroalimentación colectiva sobre el uso del fuego.
- 4) La generación de empleos temporales, brigadas, etc.
- 5) La prevención cultural educativa con las siguientes líneas de trabajo:
  - Capacitación a productores agropecuarios en la prevención y alternativas productivas
  - Capacitación para el combate del fuego.
  - Capacitación en el manejo del fuego
  - Elaboración, distribución y difusión de la estrategia de educación para la conservación mediante material de difusión educación específica, carteles, folletos, trípticos y juegos didácticos, con información, de y para, la región del área protegida.
- 6) Prevención Física
  - Apertura y mantenimiento de brechas cortafuego.
  - Manejo de combustibles.
  - Mantenimiento de caminos y brechas
  - Apertura y mantenimiento de helipistas
  - Construcción de torres de observación y campamentos
  - Apertura de líneas negras.
- 7) Manejo de Fuego
  - a) Evaluación de la situación en campo (problemas y necesidades a resolver)
  - b) Metas de manejo del fuego y escenario deseado.
  - c) Marco Institucional de acción (intervención de las instituciones)
  - d) Zonificación de manejo de fuego (Mapas de riesgo y vulnerabilidad)
  - e) Descripción del Régimen del fuego por ecosistema
  - f) descripción de modelos de combustibles
  - g) Descripción Cultural del Manejo de Fuego
  - h) Uso del Fuego (técnicas de aplicación)
  - i) Restauración, recuperación y mantenimiento propuesto
  - j) Manejo adaptativo, modificaciones a las estrategias de los Programas de Manejo
- 8) Manejo de Equipo, distribución y cantidad
- 9) Personal Capacitado
- 10) Coordinación

#### E. OPERACIÓN DEL PROGRAMA



Establecer y dar a conocer el esquema de operación del programa, previamente avalado y consensado por la Coordinación estatal, considerando la participación y aportación de las diversas instancias que lo componen, incluyendo la siguiente información:

- Estructura de organización a nivel Áreas protegidas. Organigrama operativo
- Diagrama operativo de funcionamiento.
- Procedimiento para la atención de incendios, considerando los niveles de los incendios.
- Cuadro con los recursos disponibles (vehículos, campamentos, torres de observación, inventario de herramienta especializada y tradicional de las brigadas oficiales, municipales y comunitarias y equipo menor especializado, inventario de equipo de radio, helipuertos y elipsitas, cuerpos de agua, puntos de observación natural) para la ejecución del programa 2008..

#### F. RECURSOS PET, PROCOREF, PROCODES y PROARBOL

Reflejar el impacto obtenido a raíz del otorgamiento de subsidios del Programa de Empleo temporal, PROCODES, Procedes inmediato, Reglas Únicas de Operación y el Programa PROARBOL, con relación a las actividades de Prevención Física (apertura de brechas, rehabilitación de brechas, líneas negras y equipamiento de brigadas voluntarias, integración de brigadas y equipamiento, estudios de cargas de combustibles, de percepción comunitaria de manejo del fuego), así como reportar en los formatos los avances de la integración, ubicación y capacitación de brigadas voluntarias a la fecha.

#### G. Mantenimiento de equipo e infraestructura de incendios forestales

Incluir un programa que considere el mantenimiento de los vehículos asignados a la protección contra los incendios forestales, equipos de radiocomunicación, motosierras, así como infraestructura, centros de control, campamentos y torres de observación.

#### H. Seguridad del personal

Tomando como prioridad la integridad física del personal participante en la protección contra incendios forestales, en este apartado se incluirán las acciones de seguridad para el personal que se realizarán en las actividades programadas de prevención, detección y combate.

#### I. Presupuesto

Este apartado se considera trascendental y no debe excluirse del documento, ya que reflejara y detallara minuciosamente los recursos económicos para el cumplimiento de las acciones y metas del Programa.

#### J. Mecanismos para el control y seguimiento del Programa

Para el seguimiento de la ejecución de las acciones programadas, se recomienda incorporar la realización de las siguientes actividades:

- Elaboración y envío del "Reporte sobre la situación de incendios forestales" cuando estos ocurran de acuerdo a formato R001 IDGOR Anexo 3.
- Elaboración y envío del "Reporte final de temporada año X"

#### K. Cronograma de actividades

Un párrafo con la descripción del contenido del cuadro, en el cual deberá quedar plasmada la ocurrencia por temporalidad a desarrollar por cada fase.

Cuadro 5

ACCIONES	M E S E S											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1.- PLANEACIÓN Y PRESUPRESIÓN												
2.-DIFUSIÓN, EXTENSIONISMO Y EDUCACIÓN AMBIENTAL												
3.- CAPACITACION												
4.- PREVENCIÓN FÍSICA, LEGAL												
5.- ORGANIZACIÓN COMUNITARIA												
6.- DETECCION												
7.- COMBATE Y CONTROL												
8.- SME POR INCENDIOS RELEVANTES												
9.- EVALUACIÓN Y MONITOREO												
10.- RESTAURACIÓN												

BORRADOR

## ANEXO 2 Directorios

El directorio del área de influencia del Área Protegida deberá contener la información de las dependencias que coadyuvan con el programa o donde podemos realizar las denuncias, hospitales cercanos y todas las clínicas rurales dentro de las comunidades dentro o cercanas a la ÁREAS PROTEGIDAS,

### CENTROS ESTATAL, REGIONALES, CENTROS MUNICIPALES DE CONTROL DE INCENDIOS FORESTALES

SEDE	UBICACIÓN	TELEFONO RESPONSABLE

### DISTRITOS DE DESARROLLO RURAL DE LA SAGARPA

DISTRITOS	UBICACIÓN	TELEFONO	RESPONSABLE

### HOSPITALES, CLINICAS (UMR Y UAS) IMSS (ordinario y solidaridad) DEL INSTITUTO DE SALUD (SSA)

HOSPITALES	DIRECTORES	TELÉFONO	N° CAMAS	N° ENFER.	N° MEDICOS
CLINICAS	DIRECTORES	TELÉFONO	N° CAMAS	N° ENFER.	N° MEDICOS
Todas la comunidades que cuenten con este servicio					

### DELEGACIONES DE LA CRUZ ROJA MEXICANA

SEDE	PRESIDENTE DEL CONSEJO	DIRECCIÓN	TELÉFONO

### DIRECTORIO DE LA DIRECCIÓN DE LA POLICIA ESTATAL DE CAMINOS Y TRANSITO

REGION Y COMANDANCIA	NOMBRE DEL COMANDANTE	UBICACIÓN DE LA COMANDANCIA	TELEFONO (S)	MATRA	ELEMENTOS

### DIRECTORIO DE PÁGINAS EN INTERNET A CONSULTAR PARA LA DETECCIÓN DE PUNTOS DE CALOR

INTITUCIÓN	INFORMACIÓN INTERNET	HORARIO
Boletín Hidrométrico y Climatológico Meteorológico	<a href="http://www.grfs.cna.gob.mx">www.grfs.cna.gob.mx</a>	0900 A.M
Monitoreo de incendios: (Servicio Meteorológico Nacional)	<a href="http://smn.cna.gob.mx/monitoreo/incendios/incendios.html">smn.cna.gob.mx/monitoreo/incendios/incendios.html</a>	0900 A.M.
Monitoreo de Puntos de calor: Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la Biodiversidad (CONABIO)	<a href="http://www.conabio.gob.mx">www.conabio.gob.mx</a>	0900 A.M.
Monitoreo de incendios de la NASA	<a href="http://www-servir.nsstc.nasa.gov/fire/fire.html">www-servir.nsstc.nasa.gov/fire/fire.html</a>	
Monitoreo de incendios del gobierno del Canadá	<a href="http://maps.geog.umd.edu/arcmisvieer">http://maps.geog.umd.edu/arcmisvieer</a>	

**LISTADO DE CUERPOS DE AGUA SUSCEPTIBLES DE SER UTILIZADOS PARA COMBATE DE INCENDIOS FORESTALES (cerca de la ÁREAS PROTEGIDAS)**

CUERPOS DE AGUA	MUNICIPIOS	LOCALIDAD	CARTA HIDROLOGICA DE AGUAS SUPERFI 1: 1000, 000 y coordenass
Presa Netzahualcoyotl (Malpaso)	Tecpatán	Raudales Malpaso	R H 30 E 17°15'LN 93°20'W

**DELEGACIÓN FEDERAL DE LA PROFEPA (EN EL ESTADO)**

Nombre y Domicilio	Teléfono
Delegado	
Poner los inspectores adscritos cerca de la ÁREAS PROTEGIDAS	

**SECRETARIA DE LA DEFENSA NACIONAL (cercanos a la ÁREAS PROTEGIDAS)**

BATALLON/ DESTACAMENTO/ NOMBRE Y CARGO TITULAR	DOMICILIO	TELEFONO
Batallon 31 de infantería/ Viva Mexico,	Km XXX carretera	

**SECRETARIA DE MARINA**

BATALLON/ DESTACAMENTO/ NOMBRE Y CARGO TITULAR	DOMICILIO	TELEFONO

**PROTECCIÓN CIVIL y CRED's mas cercanos**

SUBSECRETARÍA DE PROTECCIÓN CIVIL			
Centro de Operación Estatal (COE)	01-961	{ 61-53646 61-59069 }	Emergencias
Dirección de Administración de Emergencias			
Ing. Director de Administración de Emergencias		Celular: 01961-65-54-000 Fax: 01-961-61-590-69	
Emergencias en el Estado		Marque 066	

### COMISIÓN NACIONAL FORESTAL

DOMICILIO	TITULAR	TELEFONO

### INSTANCIA ESTATAL PARA EL COMBATE DE INCENDIOS FORESTALES O ECOLOGIA

DOMICILIO	TITULAR	TELEFONO

### DIRECTORIO DE TODO EL PERSONAL DE AREAS PROTEGIDAS Y REGIONAL

NOMBRE	SEDE Y DIRECCIÓN PARTICULAR	TELEFONOS particulares/ CELULAR / MATRA

### H. AYUNTAMIENTO MUNICIPAL

NOMBRE	CARGO	SEDE	Y	TELEFONOS	particulares/	CEL/
	UBICACION			MATRA		

### DIRECTORIO TELEFONICO DE COLONIAS, EJIDOS Y RANCHERIAS, dentro de la AREAS PROTEGIDAS

---

Shlisky, A.J. Waught, P. Gonzalez, M.Manta et. Al. 2007. El Fuego, los ecosistemas y la gente: Amenazas y estrategias para la conservación global de la biodiversidad. Informe técnico de la Iniciativa Global para el Manejo del Fuego 2007-2 The Nature Conservancy. Arlington, VA.

#### Agradecimientos

La Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas agradece a las personas e instituciones que aportaron sus conocimientos y experiencias de campo en materia de incendios forestales y manejo del fuego para la elaboración de este Programa de Manejo del Fuego en Áreas Protegidas.

Es posible que alguna o algunas personas o instituciones que participaron y aportaron sus conocimientos en la elaboración de este Programa pudieran ser omitidas por deficiencias involuntarias. Valga la presente mención como un reconocimiento a todos y cada uno de los colaboradores, independientemente de su explícita mención en la siguiente relación:

#### ELABORADORES, REDACTORES Y COMPILADORES

Juan Jose Arriola Arroyo, Arias Montes Ma. Eugenia, Domínguez Romeo, Barragan Navarrete Laura Nallely, Carranza Sanchez Jorge, Cruz López Ma. Isabel, Frausto Leyva Juan Manuel, Hernandez Vargas Héctor, Krauss Flores Agustin, Landa Perera Rossana, López Lira Jorge, Martínez Dominguez Roberto, Méndez Barrera Adrian, Miguel Ángel Crispin Isidro Miguel Ángel, Morfin M. Jennifer, Munguia Bravo José Manuel, Murillo Jimenez Luz Maria, Myers Ronald, Navarrete Conde Pedro, Negrete Paz Victor, Nolasco Morales Alfredo, , Pantoja Campa Victoria, Perez Ramírez Jose Juan, Prieto Tinoco Alfonso, Raygoza Martinez Juan Arturo, Rhodes Espinoza Andrew John, Rodriguez Chavez Oscar Gerardo, Rosas Aceves Oscar Gerardo, Rivero Vertiz Ma. de la Luz, Rodríguez Salazar Jorge, Sifuentes Lugo Carlos, Solís Isidro, Vázquez Sandoval Luis Felipe, Terre Billy. Maria de la Paz Díaz Hernandez.