

las UMAFOR, tomando como base las cuencas, subcuencas y microcuencas hidrológicas forestales. Así, como resultado del trabajo conjunto entre las 13 gerencias regionales de la CONAFOR y los 32 estados, se regionalizó el país en 218 unidades de manejo forestal.

Tomando en cuenta la definición de UMAFOR, contenida en el artículo 7, fracción XLIII de la propia LGDFS se desprende que, invariablemente cuando nos referimos a una unidad de manejo forestal, estamos hablando de un territorio cuyas condiciones físicas, ambientales, sociales y económicas son similares. En el estado de San Luis Potosí se ubican cuatro UMAFOR's, (Ver Anexo 21), abarcando distintos municipios cada una de ellas (Cuadro 14).

Cuadro 14. Unidades de Manejo Forestal consideradas por la CONAFOR.

UMAFOR	Superficie (ha)	Clave de CONAFOR
UMAFOR 1	2'792,684	2401
UMAFOR 2	1'227,562	2402
UMAFOR 3	1'247,473	2403
UMAFOR 4	878,859	2404
Total Estatal	6'146,578	

Fuente: CONAFOR (2006).

3.7.4. Deforestación y degradación forestal

El término “deforestación” se define como la eliminación de la cubierta forestal por debajo de los umbrales respectivos. Los factores que la ocasionan son los cambios de uso de suelo, incendios, plagas, tala ilegal y otros. A nivel mundial el 83% de la deforestación se da en las selvas tropicales (FAO, 2000).

En México, existe una variación significativa entre los estimados de la deforestación. En los últimos 30 años se han hecho cerca de 40 evaluaciones de la tasa de deforestación, cuyos resultados varían de 242,000 ha/año (SARH, 1994b) a 1'500,000 ha/año (Toledo *et al.*, 1989). La proyección de la tasa de deforestación entre 2000 y 2005 (260,000 ha/año) se hizo suponiendo que la tasa de deforestación para 1990-2000 se mantendría constante, pero que se vería atenuada por los diversos programas que el gobierno federal aplica para contrarrestar sus efectos (SEMARNAT, 2005).

Pese a los esfuerzos de diferentes sectores gubernamentales y sociales en México, se estima que de la superficie original forestal del país, al menos 50% ha desaparecido o se ha deteriorado de tal manera que ha perdido su papel ecológico original (Toledo *et al.*, 1989; Maser, 2002). Granados *et al.* (1999) mencionan que a escala nacional, las áreas naturales protegidas han sido reducidas a pequeños parches o manchones de vegetación natural, rodeadas de tierras agrícolas u otras formas de uso. Estudios de diversos autores, resaltan la importancia del disturbio en los bosques templados de México, principalmente el sobrepastoreo, los incendios, la tala y las plagas (Hernández *et al.*, 1977; Madrigal, 1977; Rzedowski *et al.*, 1977; Robert; 1979; Jardel, 1985; González-Espinosa *et al.*, 1991; Casas *et al.*, 1995).

En el estado de San Luis Potosí no sucede algo diferente. El Estado comprende tres zonas ecológicas: Altiplano, Media y Huasteca. La zona Huasteca

y Media fueron las más afectadas en sus recursos forestales, debido al tipo de agricultura de roza-tumba-quema practicada por los primeros grupos étnicos. La llegada de los españoles propició la apertura de grandes extensiones de tierra para impulsar a la agricultura, ganadería y minería. La zona Huasteca destacó por su saqueo y explotación de maderas preciosas. El establecimiento de las haciendas propició la apertura de grandes extensiones de terreno al cultivo, aunado a la concentración y crecimiento de la población y a la introducción del ferrocarril. En los años 60 se estableció en el municipio de Cd. Valles, la empresa "Fibracel, S.A. de C.V.", dedicada a la fabricación de tableros de astilla, hechos de la materia prima resultante de los cambios del uso del suelo autorizados para el cultivo de caña de azúcar. En los años 80, una gran zona forestal se desbastó para la creación del proyecto Pujal Coy, en seis municipios. La producción agrícola y ganadera en la región Media fue importante a lo largo del virreinato. Asimismo el crecimiento de los núcleos de población alrededor de las haciendas favoreció la fundación de nuevos asentamientos (SARH, 1994a; SEDUCOP, 2001).

Los bosques en el Estado presentan evidencias de perturbación, en la calidad y en la superficie arbolada, esto se debe principalmente a los cambios de uso de suelo, a los incendios forestales, al pastoreo intensivo y a las cortas clandestinas, que han provocado la fragmentación del bosque en una superficie de 70,319 ha (SARH, 1994a). Por otro lado, no hay alternativas que permitan el aprovechamiento de los recursos, además que también se tiene la incertidumbre sobre la tenencia de la tierra (SEDUCOP, 2001; SEGAM, 2003). De la superficie total forestal de la entidad calculada en 6'284,800 ha, el 67 % corresponde a ejidos y comunidades agrarias y el restante 33% lo constituyen la propiedad privada y la nacional (SARH, 1994a).

A nivel nacional, con respecto a la superficie perturbada, la entidad se coloca en el 21° lugar. Hasta el 2002, la conservación de la vegetación natural en el estado de San Luis Potosí era del 71 al 75% de bosques, del 46 al 60% de matorral en la región Altiplano oeste, y de 16% a 30% de selva y pastizal en la región Huasteca. Durante el período de 1993 a 2002, se perdieron de 0.75 a 3.5% de la superficie de vegetación natural (35,268 a 164,587 ha) debido a que se dedicó a otros usos. Hasta el 2002 se contaba con una superficie de cultivo del 25 al 35% del total de la entidad. En cuanto a la ganadería, actividad que igualmente provoca un impacto negativo en los ecosistemas, hasta esa misma fecha se utilizaba con estos fines del 72.5 al 82.9% de la superficie vegetal total. Las principales regiones ganaderas son la zona Altiplano (caprinos) y Huasteca (bovinos) (SEMARNAT, 2006b).

Cambio de uso de suelo (frontera agrícola-forestal)

Con relación al cambio de uso de suelo forestal en el Estado; en el 2002 se emitieron seis autorizaciones para una superficie de 1,300 ha; en el 2003 se autorizaron nueve permisos, para 201 ha; en el 2004 fueron 10 las autorizaciones para 381.9 ha; en el 2005 fueron ocho autorizaciones para 114.88 ha; en el 2006 fueron sólo tres permisos para 2.8 ha; en el 2007 fueron 18 autorizaciones para 1,750 ha. Ocupando el cuarto lugar a nivel nacional en cuanto a la cantidad de

superficie autorizada para cambio de uso de suelo forestal, sólo detrás de Jalisco (1,938 ha), Baja California Sur (1,798 ha) y Sonora (1,796 ha) (García, 2008).

Un ejemplo de superficie forestal afectada por el cambio de uso del suelo es la región de Tamasopo. Según un estudio reciente realizado por la SEDARH, en esta región se presenta una gran amenaza sobretodo por el proceso de parcelamiento, principalmente áreas agrícolas de caña, a pesar de que es de gran importancia su conservación debido a su alta riqueza de flora y fauna.

Para llevar a cabo la certificación parcelaria en Tamasopo se digitalizó toda la información que proporcionó PROCEDE, y posteriormente se realizó el cambio de sistema para que la información se pudiera visualizar con Sistemas de Información Geográfica (SIG). Mediante dicha digitalización se observó que casi no hay zona de transición ya que sólo se detectaron zonas de caña o bosque, existiendo estas últimas de norte a sur. También se observó que las parcelas no están bien identificadas, ya que han sido consideradas como agropecuarias o agrícolas, siendo que se encuentran dentro de áreas boscosas. Por lo tanto, para llevar a cabo la certificación parcelaria en zonas forestales es necesario que a las parcelas se les dé la clasificación que les corresponde ya que no existen las parcelas forestales agrícolas, así como también es fundamental conocer qué porcentaje de estas zonas está parcelado y que porcentaje es de uso común. La certificación parcelaria en bosques y selvas pretende ser una gran oportunidad para dirigir los apoyos con mayor precisión a estas áreas (Sánchez, 2008).

De acuerdo con Velázquez *et al.* (2002), la conservación y restauración de la cobertura vegetal primaria y las diversas fases sucesionales son prioritarias para asegurar aspectos esenciales de la calidad de vida del hombre. Así, es fundamental realizar estudios detallados que documenten la dinámica del cambio de uso del suelo que permitan conocer las tendencias sucesionales en la vegetación.

Desertificación

La desertificación es considerada como la destrucción del potencial biológico de los recursos naturales, debido a su uso inadecuado, lo cual trae como consecuencia procesos degenerativos de las condiciones físicas, biológicas, económicas y sociales de los habitantes del área y sus alrededores (Pando *et al.*, 2002). La variabilidad climática y el aumento en la densidad de las poblaciones humanas, las cuales exigen cada vez mayores cantidades de alimentos provenientes del campo, han provocado la degradación edáfica por la sobreexplotación agrícola y ganadera. Éste fenómeno se ha extendido a todos los continentes (Nahle, 2007). Las causas principales de la desertificación son (Medellín-Leal, 1978):

- La sobreexplotación de los recursos naturales;
- El uso inadecuado de la tecnología en zonas de temporal e irrigación y el abuso de plaguicidas, fertilizantes y detergentes;
- La inadecuada tenencia de la tierra;
- Los asentamientos humanos sobre terrenos fértiles y todas las consecuencias relacionadas con el urbanismo.

Las estimaciones sobre la superficie desertificada en México son muy generales e inconsistentes, tanto en la cuantificación de las áreas afectadas, como en la determinación de los factores responsables de la desertificación y la gravedad de ésta (Pando *et al.*, 2002). Se estima que se ha formado un cinturón de desertificación severa que abarca desde Sonora hasta San Luis Potosí, el cual es continuo y amplio, abarcando Sonora, Chihuahua, Durango, Zacatecas, Coahuila y San Luis Potosí, en donde la degradación de los suelos se debe al exceso de explotación agrícola. Otras áreas de la República Mexicana que ya presentan desertificación grave son el sur de Veracruz y los estados de Chiapas, Guerrero, Oaxaca y Michoacán. En estos estados, la sobreexplotación agrícola y la tala de árboles ha contribuido grandemente a la erosión del suelo (Nahle, 2007).

En 1999, la CONAZA llevó a cabo un monitoreo de gran visión en las zonas áridas y semiáridas en ocho estados del Altiplano Mexicano (Coahuila, Chihuahua, Durango, Hidalgo, Nuevo León, San Luis Potosí, Tamaulipas y Zacatecas), en donde se contemplaron aspectos sociales, físicos y biológicos; proporcionando los elementos para la planificación del combate a la desertificación a nivel estatal y/o regional. De acuerdo a este estudio, la jurisdicción de la CONAZA en el estado de San Luis Potosí era en 28 municipios, con una superficie de 43,631 km², en donde resultó que toda la superficie trabajada tiene problemas muy severos de degradación biológica (100%), la mayor parte, problemas muy severos de degradación social (96%), así como severos (73%) y muy severos (26%) de degradación física (Estrada *et al.*, 1999).

Las valoraciones tan desfavorables en el índice biológico son principalmente debidas a la presión ganadera; para el índice social se deben al factor vivienda, la educación y la migración; y en el índice físico, este es debido principalmente a la erosión eólica, hídrica y afectación salina (Estrada *et al.*, 1999).

Actualmente, investigadores del IPICYT estudian el “Paradigma para el desarrollo de las zonas secas” (“Drylands Development Paradigm”, DDP), el cual propone que los sistemas humano-ambientales en las zonas áridas y semiáridas son un binomio que no se pueden separar, dado que están estrechamente vinculados y se modifican uno a otro (Reynolds y Stafford, 2002; Huber-Sannwald *et al.*, 2006). Un estudio de caso es en la comunidad La Amapola, del ejido Escalerillas, cerca de la Sierra de San Miguelito, en donde se aplicó el DDP para examinar simultáneamente los efectos de la deforestación, producción ganadera, agricultura de temporal, clima, régimen de tenencia de la tierra y acceso a los subsidios, como un conjunto de factores complejos que afectan la calidad del suelo. Entre los resultados se encontró que la causa de la degradación del suelo en la Amapola es multicausal, respondiendo a cuatro factores: 1) El mercado regional; 2) El subsidio al campo, que implica la introducción de tecnología, 3) La tenencia de la tierra, y 4) El bajo nivel o falta de educación (Ribeiro, 2007).

También dentro la Amapola se analizó la dinámica del agua en los mosaicos de bosque de pino-encino, pastizal secundario, agricultura de temporal y abandonada, así como la adaptación comunitaria a los cambios de la hidrología, mostrando en los resultados que los diferentes usos del suelo, donde se realizan actividades forestal, pecuaria y agrícola, han alterado la funcionalidad hidrológica dependiendo del grado de deterioro que cada uso de suelo impone al paisaje (García de Alba, 2008).

Siguiendo la línea de investigación del desarrollo de las zonas secas, se desarrollarán estudios en la región Huasteca, tomando en cuenta los sistemas Humano-Ambientales.

3.7.5. Protección forestal (incendios, plagas, vigilancia)

Incendios

En México, desde hace décadas se ha venido desarrollando una estrategia general de prevención y control de incendios forestales, sistematizada a través del Programa Nacional de Protección contra Incendios Forestales, y en cuya aplicación participan instituciones de los tres órdenes de gobierno, organismos civiles y voluntarios. Desde 2002 la instancia responsable de la operación y coordinación general del Programa de Incendios es la Comisión Nacional Forestal.

Las causas que originan los incendios forestales se atribuyen principalmente a la actividad humana. En nuestro país se estima que estas causales alcanzan 99% del total nacional y sólo 1% tiene como causa fenómenos naturales derivados de eventos meteorológicos, como descargas eléctricas o erupción de volcanes.

La información estadística reportada por las áreas operativas registra que dentro del promedio anual de 1998 al 2005, del total de causas de incendios forestales originadas por intervención humana, las actividades agropecuarias aportaron un porcentaje de 44% respecto del total, causas intencionales, con 19%; fogatas, 12%; fumadores, 11%; y otras causas que suman en conjunto 14%.

En México se tienen dos temporadas de incendios forestales: la primera, correspondiente a las Zonas Centro, Norte, Noreste, Sur y Sureste del país, inicia en enero y concluye en junio. La segunda temporada, que se registra en el Noroeste del país, inicia en mayo y termina en septiembre. Ambas coinciden con la época de mayor estiaje en la República (CONAFOR, 2007).

Los incendios no son un factor de impacto significativo en el Estado (Cuadro 15, Anexo 22). Durante el año 2005, del 0.04 a 0.12% de la superficie forestal fueron afectadas en San Luis Potosí (CONAFOR, 2005).

Cuadro 15. Superficie forestal afectada por incendios en San Luis Potosí y en el país durante el 2005.

Número de incendios y superficie afectada (del 1 de enero al 31 de agosto de 2005)							Indicadores de eficiencia (promedios)			
Número	Superficie afectada (ha)					Total	Sup/inc ha	Tiempo (horas)		
	Pastizal	Arbolado adulto	Renuevo	Arbustos y matorrales	Detección			Llegada	Duración	
SLP	74	355.50	294.50	459.00	2,547.00	3,656.00	49.41	0:18	0:28	25:11
Nacional	9,709	125,540	17324.47	15376.33	117,848.23	276,089	28.44	0:36	1:06	13:36

Fuente: CONAFOR (2007b)

La ocurrencia de incendios aumenta en años secos. En el Cuadro 16 se muestra el impacto que las condiciones secas de 1998 tuvieron en el estado de San Luis Potosí y en el país, en comparación con el año 2000.

Cuadro 16. Superficie forestal afectada por incendios en San Luis Potosí y en el país durante los años de 1998 y 2000..

Número de incendios y superficie afectada (del 1 de enero al 31 de agosto)						Indicadores de eficiencia (promedios)			
Año	Número	Superficie afectada (ha)				Sup/inc Ha	Tiempo (horas)		
		Pastizal	Forestal	Otros	Total (ha)		Detección	Llegada	Duración
SLP (98)	249	4058	9343	13780	27181	109.16	1:03	1:10	27:09
Nacional	14,445	352,242	198,487	298,903	849,632	58.82	10:20	6:33	42:45
SLP(00)	125	556	915	3157.5	4628.50	37.03	0:20	0:53	18:24
Nacional	8,557	101,154	40,475	94,285	235,915	27.57	0:40	1:07	13:29

Fuente: CONAFOR (2007b)

Plagas y enfermedades

La importancia de las plagas y de su repercusión negativa en las áreas con vegetación a menudo es subestimada. Los brotes de plagas pueden contribuir directa o indirectamente a pérdidas económicas y ambientales. Los insectos y las enfermedades pueden tener efectos negativos sobre el crecimiento y la supervivencia de los árboles, el rendimiento y la calidad de los productos maderables y no maderables, el hábitat de la fauna silvestre y los valores recreativos, estéticos y culturales. Las especies de plantas invasoras también pueden causar daños al ser más competitivas que las especies nativas, o bien, al evitar su regeneración, planteando nuevos desafíos especialmente para la conservación *in situ* de la diversidad biológica forestal. La contaminación constituye también una amenaza para la salud y la vitalidad de los bosques (FAO, 2007).

Los insectos y las enfermedades influyen en la sanidad de los bosques y selvas, y otros terrenos forestales. En el plano mundial, estos ecosistemas se hallan cada vez más amenazados, pues los períodos que transcurren entre los brotes secuenciales están disminuyendo rápidamente por causa de una amplia gama de factores, entre ellos, el cambio climático y la falta de ordenación adecuada de las plantaciones (FAO, 2007).

El desplazamiento de insectos y enfermedades ha sido facilitado por el aumento de los viajes aéreos y la reducción de la duración de los viajes, el desarrollo del comercio internacional de los productos agrícolas y forestales y el intercambio de material vegetal. Las plagas introducidas pueden ser sumamente destructivas, como se ha podido observar en los últimos años tanto en los países desarrollados como en los países en desarrollo (FAO, 2007).

En el estado de San Luis Potosí, el control de plagas y enfermedades en las comunidades forestales se ha llevado a cabo a mayor escala a partir del 2002 (Ver Anexo 23). En el Cuadro 17, se muestran las acciones que se llevaron a cabo durante el período 1992-2006.

Cuadro 17. Superficie forestal con diagnóstico de plagas y enfermedades durante el período 1992-2006.

Año	Superficie con diagnóstico (ha)	Control de barrenadores (ha)	Control de defoliadores (ha)	Control de descortezadores (ha)	Control de muérdago (ha)	Control de Paixtle (ha)	Total (ha)
1992	309,691	0	0	0	0	0	0
1993	172,990	0	0	0	0	0	0
1994	622,000	0	0	0	0	0	0
1995	5,030	0	0	0	0	0	0
1996	276,420	0	0	0	0	0	0
1997	26,300	0	0	0	0	0	0
1998	202,600	0	0	0	0	0	0
1999	148,300	0	0	0	0	0	0
2000	204,700	0	0	0	0	30	30
2001	7,700	0	0	0	0	0	0
2002	141,644	0	0	963	0	0	963
2003	8,141	0	0	31	141	230	402
2004	6,819	-	-	369	0	510	879
2005	7,700	0	0	150	60	280	490
2006	-	-	-	-	-	883.5	883.5

Fuente: 1992-2003: SEMARNAT (2006a); 2004-2006 (Datos proporcionados por la Gerencia estatal de la CONAFOR).

Vigilancia

La pérdida y degradación de los ecosistemas naturales ha motivado la implementación de programas y acciones gubernamentales encaminadas a la protección y restauración de la cubierta vegetal nacional. Uno de ellos es el Programa para la Prevención y Combate de Incendios Forestales, que ha permitido reducir la duración promedio de los incendios forestales en el país. Otra estrategia para detener y revertir el deterioro forestal ha sido el decreto de Áreas Naturales Protegidas y la reforestación.

Por otro lado, la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) inspecciona periódicamente las zonas consideradas como prioritarias para evitar la deforestación, entre las que se incluyen áreas naturales protegidas, zonas de aprovechamientos forestales autorizados y zonas donde la destrucción de la vegetación natural ha sido importante. A partir del año 2001, se han rebasado las 6 mil inspecciones en materia forestal por año en estas áreas. La PROFEPA vigila que el aprovechamiento de los recursos naturales se haga legalmente en los siguientes aspectos: