

Criterio cuatro

Conservación y
mantenimiento de
recursos suelo y agua

ÍNDICE	<i>pág.</i>
INTRODUCCIÓN	115
SITUACIÓN DE LA DEGRADACIÓN DE SUELOS EN MÉXICO	116
LA CONSERVACIÓN DEL SUELO Y AGUA (CONSA)	117
RESULTADO DE LOS INDICADORES	117
4.1 Superficie y por ciento de terrenos forestales con erosión del suelo	118
4.2 Superficie y porcentaje de terrenos forestales manejados principalmente para cumplir funciones de protección	119
4.3 Superficie y por ciento de terrenos forestales con disminución significativa de la materia orgánica del suelo y/o cambios en otra propiedades químicas del suelo	120
4.4 Superficie y por ciento de terrenos forestales con una compactación o cambio significativo de las propiedades físicas del suelo a causa de actividades humanas	122
4.5 Superficie y por ciento de terrenos forestales que presentan acumulación de sustancias tóxicas persistentes	123
CONCLUSIONES GENERALES	124
ACCIONES FUTURAS	124



Conservación y mantenimiento de recursos suelo y agua

INTRODUCCIÓN

El suelo es un recurso básico de todos los ecosistemas terrestres. Su pérdida influye en la vitalidad y la composición de especies de los ecosistemas forestales. Grandes extensiones de suelos erosionados pueden ocasionar fuertes alteraciones en los ecosistemas asociados con los bosques, en el abastecimiento de agua potable y en la vida útil de presas y otras obras que se basan en los ríos.

El suelo suministra nutrientes a las plantas, de ahí que su degradación es considerada como uno de los problemas ambientales que amenaza la producción mundial de alimentos (PNUMA, 2000). El suelo cumple otras funciones igualmente trascendentes para los ecosistemas forestales, como la de permitir la recarga de acuíferos, influyendo así en la calidad del agua. Asimismo, es el medio donde se realizan ciclos biogeoquímicos necesarios para el reciclaje de compuestos orgánicos. La FAO y otras instituciones internacionales y nacionales, alertan año tras año sobre los riesgos de la degradación del suelo y sus repercusiones en el mantenimiento de la biodiversidad, la mitigación de la pobreza, la migración y la seguridad alimentaria.

La degradación de suelos se refiere a los procesos inducidos por el hombre que disminuyen la capacidad actual y/o futura de este recurso para sostener la vida humana (Oldeman, 1998). Los procesos de degradación merman la calidad de los suelos, entendida ésta como la capacidad de un tipo específico de suelo para funcionar, dentro de los límites de un ecosistema natural o manejado para sostener la productividad vegetal y animal, mantener o mejorar la calidad del aire y agua y sostener la salud humana (Doran y Parkin, 1994).

El deterioro ambiental que ocasiona la degradación del suelo es inestimable y sólo existen ideas muy generales de los daños que este fenómeno ocasiona; como por ejemplo, en México, la erosión hídrica ocasiona la pérdida de productividad de granos como soya, maíz, sorgo y trigo, que algunos autores han estimado en mil millones de dólares (Magulis, 1992). Las graves consecuencias ambientales, productivas y económicas causadas por la degradación de los suelos hacen perentoria la articulación de esfuerzos privados y públicos para proteger, conservar y restaurar el suelo, así como de monitorear este recurso en las cuencas hidrológicas.

SITUACIÓN DE LA DEGRADACIÓN DE SUELOS EN MÉXICO

Durante las últimas décadas, los estudios de degradación de suelos en México se han centrado en evaluar la erosión hídrica y eólica. En 1997, la entonces SEMARNAP¹ adoptó la metodología GLASOD (Global Assessment of Soil Degradation, de Oldeman, 1988), utilizando la escala de 1:4'000,000, a partir de la cual, hacia 1999, se pudo estudiar el fenómeno de la erosión a una escala más detallada, de 1:1'000,000.

Aun cuando dichas escalas generaron información valiosa, no proporcionan información suficiente para la planeación del uso del suelo y de sus medidas de conservación y restauración, por lo que la SEMARNAT incorporó una variante de la mencionada GLASOD en una nueva escala de 1:250,000, conocida como ASSOD por sus siglas en inglés (Van Lyden, 1997), que es la utilizada para el último estudio de degradación de suelos.

Los resultados de este estudio proporcionaron información precisa sobre los fenómenos que afectan a los suelos en México. El principal proceso es la degradación química, que afecta al 18 por ciento de la superficie del país; en segundo lugar está la erosión hídrica, que deteriora al 11 por ciento del país. El estudio da cuenta de la pérdida y disminución de la vegetación forestal, que han propiciado el deterioro del 45 por ciento del territorio nacional continental, por fenómenos de la degradación y erosión de suelos

A fin de contrarrestar el deterioro del suelo, el gobierno mexicano promueve la protección forestal y la conservación y la restauración de suelos, bajo la responsabilidad de varias instituciones federales, regionales y estatales, ya que tales procesos de degradación de suelos afectan a una gama muy amplia y extensa de zonas agrícolas,

¹ SEMANAP, es ahora la SEMARNAP, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

pecuarias, forestales, urbanas y a zonas sin usos intensivos en regiones áridas montañosas.

LA CONSERVACIÓN DEL SUELO Y AGUA (CONSA)

La conservación del suelo y agua es una política del gobierno mexicano y es conducida por la SEMARNAT, que enfoca sus acciones y prácticas en la protección y manejo de los suelos a partir de su capacidad de uso. Los programas del Gobierno Federal en la materia, son resultado de diagnósticos de erosión y degradación de suelos que permitirán reorientar y afinar las estrategias y acciones gubernamentales, para atender efectivamente los procesos de reforestación, restauración y conservación de suelo y agua. Existe además un esfuerzo importante, a partir del año 2001, para incorporar la conservación del suelo y agua en las políticas de descentralización que lleva a cabo el Gobierno Federal. Asimismo, actualmente se lleva a cabo la Cruzada Nacional por el Bosque y el Agua, estrategia que se aboca a difundir las acciones en la conservación y restauración de bosques, agua y suelo en los ecosistemas y cuencas hidrológico forestales.

RESULTADOS DE LOS INDICADORES

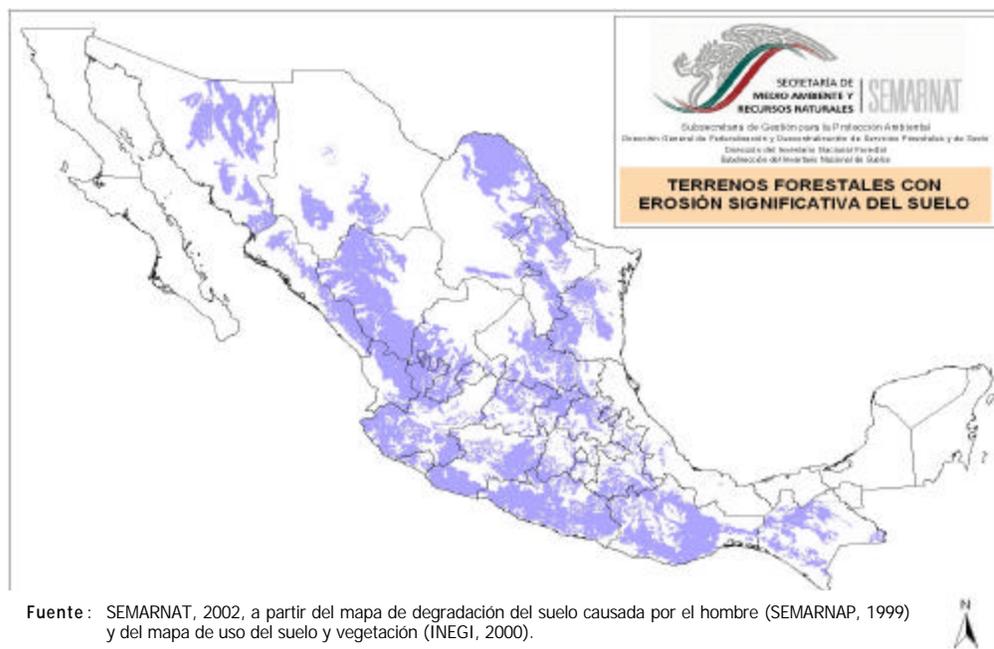
La información presentada en este reporte del Criterio 4, fue generada por SEMARNAT (2002), con base en dos documentos: el mapa de terrenos forestales 1:250,000 actualizado por SEMARNAT (2000), a partir la Carta Digital de Uso del Suelo y Vegetación Serie I (INEGI, año base 1993) y la Cartografía de Degradación de Suelo Causada por el Hombre en la Republica Mexicana de SEMARNAP (1999), escala 1:1´000,000.

La información sobre terrenos forestales considera todos los conceptos de terrenos forestales establecidos en la legislación forestal mexicana, que incluye los siguientes usos del suelo: bosques, bosques fragmentados, selvas, selvas fragmentadas, matorrales, matorrales fragmentados y otros tipos de vegetación forestal. Del mapa de degradación de suelos se incluyen los niveles ligero, moderado, severo y extremo de los procesos de erosión (hídrica y eólica), degradación química (pérdida de nutrimentos, salinidad, contaminación), degradación física (compactación, encostramiento y cubrimientos por concreto y asfalto) y degradación biológica por disminución en la materia orgánica del suelo. A continuación se describen las especificaciones para cada indicador y sus resultados.

4.1 Indicador a. Superficie y por ciento de terrenos forestales con erosión del suelo

En este indicador se incorpora tanto la superficie forestal como los terrenos de aptitud preferentemente forestal* con erosión hídrica y eólica, en rangos de erosión ligera, moderada, severa y extrema, por tipos principales de vegetación forestal.

Uso de suelo	Erosión de suelos				Total (M Ha+)
	Ligera (%)	Moderada (%)	Severa (%)	Extrema (%)	
Bosques	12.1	57.7	29.8	0.3	16.8
Bosques fragmentados	8.8	56.5	33.4	1.3	6.5
Selvas	22.3	58.8	17.3	1.6	5.3
Selvas fragmentadas	19.1	44.2	32.4	4.3	8.1
Matorrales	45.8	41.2	12.1	0.9	11.2
Matorrales fragmentados	33.4	40.8	23.9	1.8	2.7
Otra vegetación forestal	2.9	55.7	33.7	7.7	0.1
Total	-	-	-	-	50.7



En el nivel general, la erosión de suelos en bosques, matorrales y selvas se puede definir como moderada, aunque también existen otros niveles de erosión. Son pocos los niveles de erosión que han alcanzado grados severos y extremos. Este proceso

* Con especificaciones de la Ley Forestal Mexicana

afecta a 50 millones de hectáreas forestales de México. El proceso erosivo impacta principalmente a bosques y matorrales, debido a su ubicación en terrenos eminentemente montañosos con fuertes pendientes. Cuando suceden los problemas de fragmentación, la cobertura vegetal disminuye, lo que aunado a las pendientes y a la intensidad de la lluvia, acelera el proceso erosivo.

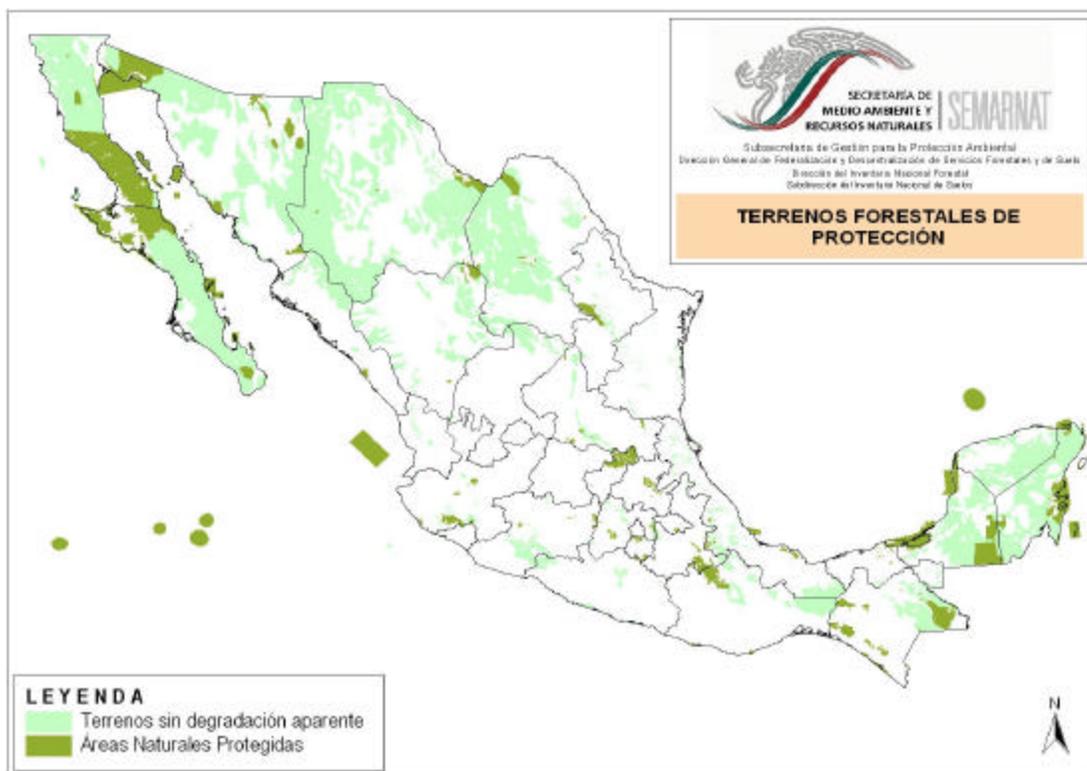
Los matorrales se sitúan principalmente en las tierras áridas y semiáridas sobre grandes planicies y terrenos abiertos. La escasa cobertura del suelo propicia la erosión en tolvaneras entre noviembre y abril de cada año. Por otra parte, las selvas son ecosistemas endebles, que en su mayor parte se sitúan en terrenos montañosos con fuertes pendientes y altos niveles de erosividad por la lluvia. En las selvas, la intervención del hombre es cada vez más intensa, a través de actividades agropecuarias, extractivas y de servicios y por lo tanto, se generan procesos de deforestación muy acentuados. En bosques y selvas se presentan principalmente la erosión hídrica y en los matorrales predomina la erosión eólica.

4.2 Indicador b. Superficie y porcentaje de terrenos forestales manejados principalmente para cumplir funciones de protección

Este indicador requiere la superficie y por ciento de terrenos forestales y de aptitud preferentemente forestal sin degradación aparente en los suelos, presentada por tipos principales de vegetación. Los terrenos que no están degradados corresponden a las áreas boscosas y selváticas con buena cobertura forestal, lo que considera que cumplen las funciones de protección de suelos, además de fungir como cuencas de captación de agua de lluvia. Las Áreas Naturales Protegidas del país se integran en esta categoría, así como otras áreas arboladas no declaradas que presentan buena protección vegetal.

<i>Uso del suelo</i>	<i>Áreas de protección</i>	
	<i>(Millones de Hectáreas)</i>	<i>(%)</i>
Bosques	8.4	15.4
Bosques fragmentados	1.1	2.0
Selvas	6.6	12.1
Selvas fragmentadas	6.9	12.7
Matorrales	23.6	43.2
Matorrales fragmentados	4.4	8.2
Otra vegetación forestal	0.5	0.9
Total	51.5	-

Del cuadro anterior, se desprende que las actuales áreas de protección se encuentran en terrenos forestales con buena cobertura de bosques, selvas y matorrales y que aparentemente no presentan niveles de erosión y degradación de suelos. Por otro lado, los suelos con matorrales abarcan el 51 por ciento de estas superficies protegidas; le siguen las selvas con un 24 por ciento y los bosques con el 17 por ciento.



4.3 Indicador d. Superficie y por ciento de terrenos forestales con disminución significativa de la materia orgánica del suelo y/o cambios en otras propiedades químicas del suelo

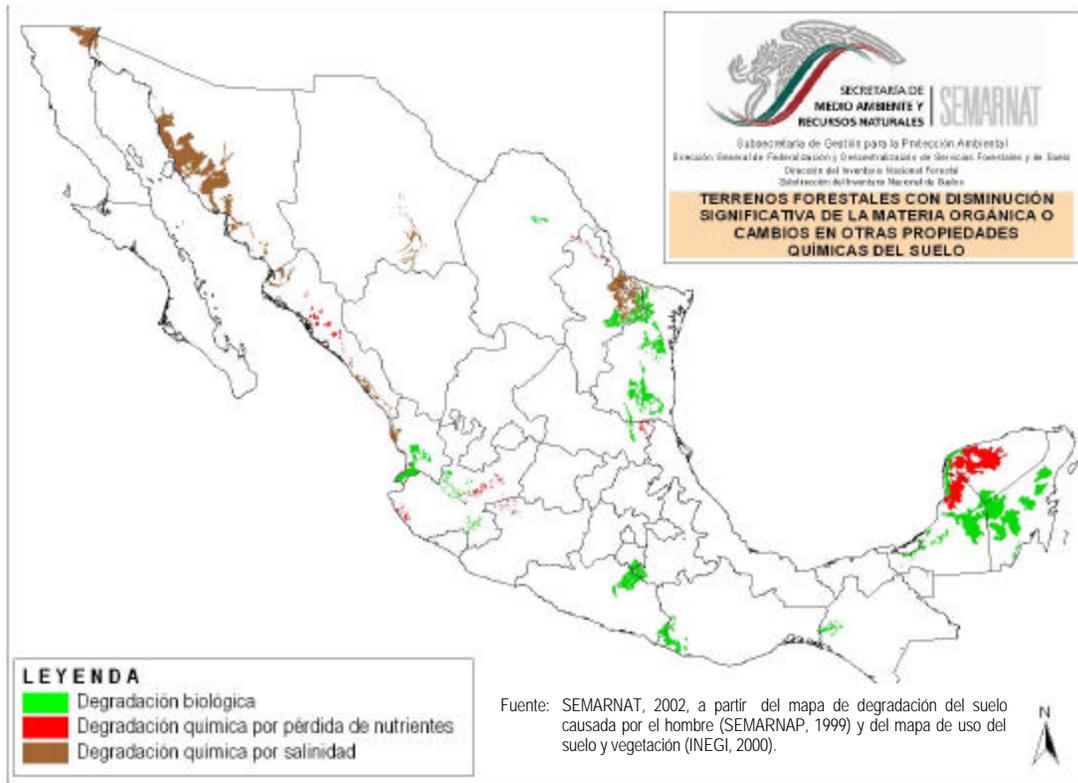
Especificaciones:

Este indicador requiere la superficie y por ciento de terrenos forestales y de aptitud preferentemente forestal con degradación biológica, referida al desbalance de las actividades microbianas del suelo superficial. También contempla a la degradación química por pérdida de nutrientes y por salinidad, en los principales tipos de vegetación forestal.

Degradación biológica y degradación química por pérdida de nutrientes y salinidad

Uso del suelo	Ligera (%)	Moderada (%)	Severa (%)	Total (M Ha*)
Bosques	46.2	50.1	3.6	0.2
Bosques fragmentados	64.1	29.0	6.9	0.1
Selvas	72.4	19.9	7.7	1.3
Selvas fragmentadas	46.4	52.4	1.2	3.5
Matorrales	63.1	19.0	17.9	2.8
Matorrales fragmentados	26.6	66.0	7.3	1.0
Otra vegetación forestal	71.9	28.1	0.1	
Total	-	-	-	9.0

*M Ha = Millones de hectáreas.



Comentarios:

La degradación biológica es un problema que se considera como moderado para las condiciones nacionales; sin embargo existen áreas con degradación severa, que evidencian los procesos agropecuarios intensivos que utilizan quemas agropecuarias recurrentes, año con año. También se incluyen en esta categoría a las áreas con incendios forestales.

La degradación química por pérdida de nutrientes, se ubica en las áreas de mayor incidencia de lluvia, en las que se han modificado los ciclos de nutrientes, a partir de

la remoción de vegetación forestal para las actividades agropecuarias nómadas. Igualmente, esta degradación química se propicia en zonas con quemas de caña de azúcar y pastizales.

La salinización se ubica principalmente en las áreas secas del norte de México y responde a un balance negativo entre la precipitación y el agua que se evapora, favoreciendo la acumulación de sales del subsuelo en la superficie. El riego intensivo acelera este proceso y la infraestructura inadecuada o la falta de la misma, aumenta más todavía la saturación de sales, que se agravan cuando el suelo no tiene un drenaje adecuado. Finalmente, es conveniente aclarar que en este indicador, no se observa degradación extrema.

4.4 Indicador e. Superficie y porcentaje de terrenos forestales con una compactación o cambio significativo de las propiedades físicas del suelo a causa de actividades humanas

Este indicador muestra cada uno de los tipos principales de vegetación, la superficie y por ciento de terrenos forestales y de aptitud preferentemente forestal en su relación con los cambios por compactación del suelo y por cubrimientos de concreto y asfalto.

Degradación física del suelo por compactación del suelo y por cubrimiento de concreto y asfalto

<i>Uso del suelo</i>	<i>Ligera (%)</i>	<i>Moderada (%)</i>	<i>Severa (%)</i>	<i>Extrema (%)</i>	<i>(Miles de Ha)</i>
Bosques	-	44.4	52.7	2.9	30.1
Bosques fragmentados	34.9	13.2	50.3	1.6	11.2
Selvas	-	100.0	-	-	83.6
Selvas fragmentadas	58.4	27.6	14.0	0	6.9
Matorrales	1.8	85.8	11.0	1.4	212.7
Matorrales fragmentados	67.8	7.1	11.7	13.4	39.9
Otra vegetación forestal	-	-	-	-	0
Total	-	-	-	-	384.4

La degradación por compactación no se presenta en una gran superficie de México, aunque sí es importante respecto a su alto impacto, debido a que es un proceso prácticamente irreversible. La superficie degradada por estos fenómenos, deriva en la pérdida de la función productiva de estos terrenos con vegetación forestal. Este indicador se presenta en gran medida en los matorrales, en una magnitud aproximada del 50 por ciento.



En las selvas el 100 por ciento de la degradación correspondiente a compactación, se ubica en la categoría moderada. No se presenta este tipo de degradación en la vegetación considerada como "Otro tipo de vegetación forestal".



4.5 Indicador h. Superficie y por ciento de terrenos forestales que presentan acumulación de sustancias tóxicas persistentes

Este indicador requiere la superficie y por ciento de terrenos forestales y de aptitud preferentemente forestal con degradación química por contaminación de suelos, a partir de fuentes bioindustriales, como derrames de hidrocarburos, agroquímicos, desechos tóxicos y hasta tiraderos de basura.

Uso del suelo	Degradación química por contaminación de suelos		
	Ligera (%)	Moderada (%)	(Miles de Ha*)
Bosques	53.5	46.5	4.0
Bosques fragmentados	77.9	22.1	20.0
Selvas	44.3	55.7	57.3
Selvas fragmentadas	50.7	49.3	236.0
Matorrales	64.5	35.5	70.4
Matorrales fragmentados	38.5	61.5	26.6
Otra vegetación forestal	0	100	2.3
Total	-	-	416.6

Fuente: SEMARNAT, 2002, a partir del mapa de degradación del suelo causada por el hombre (SEMARNAP, 1999 y del mapa de uso de suelo y vegetación (INEGI, 2000).

Es relativamente poca la superficie degradada por químicos, y se encuentran de ligeros a moderados niveles de degradación en los lugares que la tienen, predominando las contaminaciones de magnitud moderada en los matorrales y selvas. Respecto a la categoría "Otra vegetación forestal", la contaminación de suelos sólo se presenta en los niveles moderados. No existen las categorías de contaminación fuerte y extrema, debido a que los terrenos afectados pueden ser descontaminados y reincorporados a la producción en plazos de tiempo de corto a mediano.

CONCLUSIONES GENERALES

La degradación de suelos es un proceso muy importante en México que afecta grandes extensiones de terrenos forestales y que es importante conocer para combatir, ya que el suelo forestal es un recurso natural primario para el mantenimiento y conservación de la productividad de las comunidades forestales.

La superficie de suelos forestales sin degradación aparente es ligeramente menor a la superficie de suelos con erosión, esto es, 51.6 M Ha vs. 50.7 M Ha. Un proceso cada vez más importante es la degradación biológica por cuanto a su distribución, pues se presenta prácticamente en todos los ecosistemas. Esto significa, que de no tomarse medidas correctivas en un corto o mediano plazo, la degradación se verá incrementada drásticamente.

ACCIONES FUTURAS

La aplicación en México del criterio 4, está en función de contar con evaluaciones de los cambios forestales y de los suelos, realizadas con detalle y rigor suficientes para proporcionar información en las diversas escalas que lleven a la toma de decisiones. Actualmente, sólo se pueden generar recomendaciones a niveles de país o continente. En poco tiempo, se espera tener avances significativos en la escala de la evaluación de la degradación del suelo, ya que actualmente se realizan evaluaciones más precisas de pérdida de suelos por erosión y niveles de degradación de suelos en México, a escalas 1:250,000. Asimismo, se está preparando la carta nacional de uso del suelo y vegetación en su serie III, con información de campo, y a la misma escala que la información de suelos. Un futuro informe de México para el Proceso de Montreal podría especificar cada indicador por regiones ecológicas, niveles de afectación y la identificación de las principales causas de deterioro.



Queda pendiente la recopilación de los indicadores f, g h, debido a que la información no está disponible al momento de realizar este documento; sin embargo, se entregará como una adición en un corto plazo. Estos indicadores son:

f) Porcentaje de kilómetros de cursos de aguas en cuencas forestadas, en las cuales el caudal y la periodicidad del flujo se ha desviado significativamente del rango histórico de variación;

g) Porcentaje de cuerpos o cursos de agua en áreas forestales (kilómetros de ríos, hectáreas de lagos) con una variación significativa de su diversidad biológica respecto del rango histórico de variabilidad;

h) Porcentaje de masas o cursos de agua en áreas forestales (kilómetros de ríos, hectáreas de lagos) con una variación significativa respecto del rango histórico de variabilidad del pH, oxígeno disuelto, contenido de sales (conductividad eléctrica), sedimentación o cambio de temperatura.

