

Aptitud sectorial para el desarrollo forestal: consideraciones en la ordenación general del territorio mexicano

JOSÉ RAMÓN HERNÁNDEZ SANTANA¹ | MANUEL BOLLO MANENT² |
ANA PATRICIA MÉNDEZ LINARES¹ | ENRIQUE ONGAY DELHUMEAU³ |
MARÍA ZORRILLA RAMOS³ | ALEXIS ORDAZ HERNÁNDEZ⁴

Recibido: 23/10/2018 | Aceptado: 18/05/2019

Resumen

El análisis de las políticas públicas del sector forestal con miras al ordenamiento general del territorio mexicano, conjuntamente con entrevistas a funcionarios y especialistas de dicho sector y la participación técnica de expertos regionales, permitieron identificar los atributos ambientales más relevantes para la aptitud sectorial forestal, tales como la existencia de regiones forestales y de áreas actualmente degradadas, la degradación de los suelos y las áreas más marginadas, dado el significado de la tenencia de tierras forestales por las comunidades indígenas. Para ello, se aplicó una evaluación multicriterio y la ponderación de los valores de cada variable, con base en un proceso de análisis jerárquico, que arrojó diez categorías de aptitud sectorial forestal por unidad ambiental biofísica. La representación cartográfica reflejó las categorías favorables de aptitud forestal, en mayor o mediano grado, según su superficie, en cada una de las 145 unidades utilizadas en esta investigación. El panorama nacional refleja la necesidad de una política ambiental integrada, que se corresponda con las realidades de la aptitud sectorial forestal y de la ocupación territorial por otros sectores, en ocasiones con actividades antagónicas, para dictar políticas públicas sectoriales que impulsen esfuerzos en la protección y en el fomento del patrimonio forestal nacional.

Palabras clave: aptitud sectorial forestal; criterios de expertos; ordenamiento ecológico territorial; México

Abstract

Sectoral aptitude for forest development: considerations in the general organization of the Mexican territory

Through the analysis of public policies on territorial organization by Mexican forestry authorities, interviews with the officials sector's and the technical participation of regional experts, the most relevant environmental attributes that determine forestry aptitude has been identified. Degraded forest regions and areas, the degradation of soils, and the situation of most marginalized areas were considered, given the high significance that indigenous communities accord to the possession of forest lands. Based on a hierarchical analysis process, a multiple-criteria evaluation was conducted, weighing the values of each variable. Ten qualitative categories of forestry apti-

1. Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México. Email: santana@igg.unam.mx, patyml@igg.unam.mx

2. Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental, Universidad Nacional Autónoma de México. Email: mbollo@ciga.unam.mx

3. Maestría en Gestión Integrada de Cuencas, Universidad Autónoma de Querétaro. Email: eongay@yahoo.com, mariazr10@yahoo.com.mx

4. Facultad de Geografía, Universidad Autónoma del Estado de México. Email: alexisordaz1978@gmail.com

tude per biophysical environmental unit were obtained. Also, by means of cartographic expression, the favorable categories of forestry aptitude to a greater or medium degree in each of the 145 units considered in this study were identified. The national panorama reflects the need for an integrated environmental policy, which corresponds to the realities of forestry sectoral aptitude and territorial occupation by other sectors, sometimes with antagonistic activities, to dictate sectoral public policies that promote efforts in the protection and in the promotion of national forest heritage.

Keywords: forestry aptitude; expert criteria; territorial ecological planning; Mexico

1. Introducción

A finales del sexenio 2007-2012, el gobierno federal mexicano decretó el POEGT (Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio), primero de su tipo en la rica historia de intentos gubernamentales y académicos para lograr diseños de política ambiental, entendidas como el conjunto de disposiciones y lineamientos orientados a la preservación, restauración, protección y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, que optimicen la ocupación del territorio nacional bajo un enfoque de sostenibilidad.

Precisamente, la planeación territorial en este caso, persiguió el objetivo esencial de minimizar los conflictos ambientales derivados de la ocupación del territorio nacional por los diferentes sectores de la APF (Administración Pública Federal), de resolver los litigios sectoriales por el uso y la explotación de los recursos naturales del mismo, siempre tratando de proyectar una visión de optimización de la ocupación y del uso del territorio, mediante la identificación de áreas de atención prioritaria y de aptitud sectorial, para establecer lineamientos, como meta o enunciado general que refleja el estado deseable de una unidad de gestión ambiental (SEMARNAT, 2012:87) y estrategias ecológicas, como integración de los objetivos específicos, las acciones, los proyectos, los programas y los responsables de su realización dirigida al logro de los lineamientos ecológicos aplicables en el área de estudio (SEMARNAT, 2012:87), así como acciones que contribuyan a la sostenibilidad de cada una de las regiones de la nación. Esta herramienta de planeación territorial es vital para la orientación de políticas sectoriales de la APF, siempre en consonancia con las políticas ambientales regionales.

A su vez, la aplicación de la metodología del análisis geoecológico del estado del medio ambiente por UAB (Unidades Ambientales Biofísicas) -unidades físico-geográficas sintéticas, que consideran los aspectos estructurales y morfogenéticos, tanto geológicos como geomorfológicos, y secundariamente los de clima, la vegetación y el suelo (López, 2008, 2007)-, basado en el análisis espacio-temporal de indicadores de degradación ambiental, de modificación antropogénica y de estado de desarrollo social y económico, y en la influencia de cambios climáticos futuros, permitió «espacializar» los principales problemas ambientales e intersectoriales y proyectar sus tendencias (2012, 2023 y 2033), identificar las áreas de atención prioritaria (Bollo *et al.*, 2013), la aptitud sectorial de cada una de ellas y establecer la regionalización eco-productiva como oferta natural al desarrollo sustentable de la nación (Hernández-Santana *et al.*, 2013, 2016). Especial atención, se brindó a las áreas de aptitud sectorial forestal, dado el deterioro patrimonial de bosques templados y selvas en México.

De acuerdo con el artículo 26 de la LGEEPA (Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente), el POEGT debe incluir la regionalización ecológica del territorio nacional,

donde se señalen las áreas de atención prioritaria como «zonas del territorio donde se presenten conflictos ambientales o que por sus características ambientales requieren de atención inmediata» (SEMARNAT, 2012:86), con sus respectivos lineamientos y estrategias ecológicas, así como las áreas de aptitud sectorial - «regiones del territorio en que concurren los atributos ambientales, que favorecen el desarrollo de los programas, proyectos y acciones de las dependencias y entidades de la APF» - (SEMARNAT, 2012:86). Dado que el objetivo no sólo es de carácter ecológico, sino también sectorial de la economía, se introduce el término de regionalización eco-productiva, como criterio autoral, pues en la LGEEPA solo aparece como ecológico.

Por otra parte, considerando el importante significado de la participación de la sociedad en las decisiones relativas a la planificación y a la gestión de la tierra, como premisa esencial para alcanzar soluciones viables y duraderas en el manejo forestal (Marey *et al.*, 2014), las investigaciones sobre la aptitud sectorial forestal, en particular, y de otros sectores dentro del POEGT de México, fueron satisfechos bajo los principios del sistema democrático participativo, contenido en la legislación de planeación y ambiental mexicanas vigentes, lo que garantizó el consenso deseado para la propuesta del desarrollo territorial del sector forestal.

El cumplimiento de esta divisa, se refleja también en las investigaciones realizadas por Martínez-Bautista *et al.* (2015), encaminadas al papel de los factores socioeconómicos y ambientales en la probabilidad de éxito de proyectos maderables con financiamiento gubernamental en México, las cuales arrojaron que el capital social fue el factor más determinante para explicar dicha probabilidad. Aquí se entiende como capital social al conjunto de relaciones de confianza y normas de reciprocidad, redes de intercambio y formas de participación civil, y reglas o instituciones, tanto formales como informales (Ostrom *et al.*, 2003). A su vez, estos autores recalcan la importancia del fortalecimiento de la planeación y de la organización comunitaria dentro de los programas de política pública forestal en el país.

La Ley General del Desarrollo Forestal Sustentable (DOF, 2003b), también privilegia el desarrollo socioeconómico de los pueblos y comunidades indígenas, así como de ejidatarios, comuneros, cooperativas, pequeños propietarios y demás poseedores de recursos forestales. Este último aspecto es de vital importancia, dado que en México la situación de los bosques se identifica, en general, por el carácter social de su tenencia y por la pobreza en que vive la mayoría de sus habitantes (CONAFOR, 2008). El 80 % de los ecosistemas en buen estado de conservación, en donde se concentra gran parte de la biodiversidad, pertenece a comunidades rurales e indígenas, quienes ocupan 20,2 millones de ha, 10,3 % del territorio nacional, donde la cubierta de vegetación natural es de 18 millones de hectáreas (Boege, 2008).

Partiendo de estas premisas, el objetivo cardinal del presente trabajo persiguió identificar las regiones más idóneas para el emprendimiento y la recuperación forestales, a partir de atributos ambientales «como variables cualitativas o cuantitativas que son necesarias para el desarrollo de las actividades humanas y de los demás organismos vivos» (DOF, 2003a:3). Estos atributos fueron propuestos por expertos y funcionarios de la CONAFOR (Comisión Nacional Forestal) de la SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales), y avalados en talleres técnicos intersectoriales, con el fin de garantizar el desarrollo de los programas, proyectos y acciones de dicho sector. Estos atributos ambientales contemplaron la existencia actual de áreas forestales (Sánchez Colón *et al.*, 2008a y 2008b) y de áreas con condiciones preferentemente forestales, la degradación de la cobertura edáfica (López García, 2008a y 2008b) y el nivel de marginación social (Casado Izquierdo, 2008), este último en función de la tenencia social y del grado de pobreza

de dichas regiones, muy bien plasmados en los resultados de Boege (2008), sobre el patrimonio biocultural de los pueblos indígenas mexicanos.

El proceso democrático y participativo contempló la evaluación de la aptitud forestal por el GTI (Grupo de Trabajo Intersecretarial) de la APF de México y por los talleres técnicos en las regiones noroeste (Hermosillo), noreste (Monterrey), occidente (Guadalajara), centro (Distrito Federal, hoy Ciudad de México), sur (Oaxaca) y sureste (Mérida), así como por dos consultas públicas en línea, establecidas durante dos años (2011-2012), a los efectos de una adecuada y oportuna participación institucional y ciudadana.

El territorio mexicano ocupa la zona tropical húmeda y la porción meridional de la zona templada de América del Norte, entre los 14° 32' y 32° 43', de latitud norte, y los 86° 42' y 118° 27', de longitud oeste, con una extensión aproximada de 1 964 375 km² (INEGI, 2008). México cuenta con una rica diversidad biológica del 12 % mundial y se estima que cerca de 15 mil especies de plantas son endémicas del país (CONABIO, 2008).

Estas condiciones, unidas a sus características físico-geográficas, determinan que sea un territorio con condiciones óptimas para el desarrollo forestal. Del total de su superficie, el 72 % (141,7 millones de ha) se encuentra ocupada por diferentes ecosistemas forestales naturales: bosques de clima templado frío (coníferas y latifoliadas), con 30,4 millones de hectáreas; las selvas, con 26,4 millones de hectáreas; y la vegetación de zonas áridas, con 58,5 millones de hectáreas (Díaz de León, 2001).

Según INEGI (2009), el 47 % de la superficie nacional está arbolada por bosques y selvas, mientras que un 41.2 % corresponde a matorrales xerófilos de ecosistemas árido y semiárido. El territorio posee bosques templados y selvas que cubren su 24.2 % y 22.8 % respectivamente, mientras que 11.8 % corresponde a otros tipos de asociaciones de vegetación forestal. No obstante este panorama, existen múltiples situaciones y problemas que han contribuido a la degradación de los ecosistemas forestales, tales como la expansión de la frontera agrícola y el crecimiento de los asentamientos humanos; la deforestación indiscriminada; los incendios forestales, tanto estacionales como inducidos; la obtención de madera, celulosa, carbón y leña; el sobrepastoreo; la situación privada de la tenencia de la tierra; los cambios de uso del suelo, sobre todo la conversión a usos agrícolas y ganaderos; entre muchas otras situaciones y procesos de degeneración ambiental (Varela y Aguilera, 1999; Muñúzuri, 2016).

Esta problemática ha determinado una gran perturbación en los ecosistemas forestales, como indican Velázquez *et al.* (2001, 2002) señalan que en el año 2000, como resultado del inventario forestal nacional, un 6.7 % de selvas con vegetación secundaria, un 6.3 % de bosques con vegetación secundaria y un 4.5 % de matorrales con vegetación secundaria. A su vez, Rosete *et al.* (2014), corroboran dicha situación con datos que muestran una disminución anual de alrededor de 500 000 ha; en sus estudios comparan el estado de la vegetación y del uso de suelo entre los años 1976 y 2007, arrojando una pérdida promedio anual de 534 707 ha.

En cuanto a la visión productiva de los recursos forestales, el Instituto Nacional Forestal (1994) reporta que existen 109 millones de hectáreas (77 % de la superficie forestal total, incluyendo bosques, selvas y matorrales) con potencial de producción maderable y no maderable. Actualmente, la producción de madera está en incremento, estimándose por esta institución una producción de 12 millones de m³ para el año 2025. Según Varela y Aguilera (1999), en materia de plantaciones comerciales y a fines del pasado siglo, operaron 15 grandes proyectos que abarcaron una

superficie aproximada de un millón de hectáreas, ubicados en los estados de Campeche, Chiapas, Chihuahua, Jalisco, México, Puebla, Quintana Roo, Tabasco y Veracruz. Para el año 2005, la participación estatal en la producción maderable nacional (excluyendo la celulosa) presentaba a Durango, con 26,5 %; a Chihuahua, con 21,9 %; a Michoacán, con 13,5 %; a Oaxaca, con 6,2 %; a Jalisco y al estado de México, con 4 % cada uno (Presidencia de la República, 2005).

No obstante múltiples esfuerzos durante el último medio siglo, encaminados al desarrollo forestal del país y plasmados en múltiples programas forestales, no ha existido una continuidad que propicie alcanzar los niveles potenciales de desarrollo del sector forestal (Zúñiga, 2006).

2. Metodología

2.1. Aspectos legales

La LGEEPA (DOF, 1988) plantea en su artículo 19, que en la formulación del ordenamiento ecológico se deberán considerar, entre varios aspectos, la vocación de cada zona o región, en función de sus recursos naturales, la distribución de la población y las actividades económicas predominantes; y en su artículo 26, que la propuesta del programa de ordenamiento ecológico general del territorio, a los efectos de la APF, deberá incluir la regionalización ecológica del territorio nacional, donde se señalen las áreas de atención prioritaria con sus respectivos lineamientos y estrategias ecológicas, así como las áreas de aptitud sectorial. Precisamente, este último aspecto de la aptitud sectorial, en el caso del sector forestal, es el objetivo central del presente trabajo.

Por otra parte, en el Reglamento de la mencionada ley (DOF, 2003a), en su artículo 22, destaca que las áreas de aptitud sectorial se identificarán en las regiones del territorio, en que concurren los atributos ambientales que favorecen el desarrollo de los programas, proyectos y acciones de las dependencias y entidades de la APF y, en su artículo 25, que los niveles de aptitud sectorial requieren una representación cartográfica; aspectos también regulados y proyectados en la Ley General del Desarrollo Forestal Sustentable (DOF, 2003b) para las perspectivas de crecimiento del sector forestal. Este requerimiento jurídico y esta necesidad técnica de representación cartográfica de la aptitud forestal, indispensable para una adecuada planeación del sector y manejo de sus programas de desarrollo, queda satisfecha en el presente trabajo, donde se ofrece una visión optimizada de su ocupación para el territorio mexicano, según criterios técnicos, y esta visión se refiere a la proposición de la actividad sectorial más idónea de acuerdo con los atributos ambientales y su aptitud, para una actividad sectorial concreta. Salinas (1991) lo conceptualiza como la capacidad productiva, informativa y regulativa de los paisajes, según la asociación de determinadas posibilidades y condiciones actuales para diferentes tipos de utilización, con el objetivo de satisfacer las necesidades de la sociedad.

En este sentido, la referida ley plantea en su artículo 2-II, que es necesario impulsar la silvicultura y el aprovechamiento de los recursos forestales, para que contribuyan con bienes y servicios que aseguren el mejoramiento del nivel de vida de los mexicanos, especialmente el de los propietarios y pobladores forestales; y en su artículo 3, que la política forestal debe dirigirse a regular la protección, la conservación y la restauración de los ecosistemas, recursos forestales y sus servicios ambientales; así como la ordenación y el manejo forestal; a recuperar y desarrollar bosques en terrenos preferentemente forestales, para que cumplan con la función de conservar suelos y aguas, además de dinamizar el desarrollo rural; y a promover y consolidar las áreas forestales

permanentes, para impulsar su delimitación y manejo, así como evitar que el cambio de uso de suelo con fines agropecuarios o de cualquier otra índole, afecte su permanencia y potencialidad.

Dentro de la SEMARNAT está instituida la CONAFOR (Comisión Nacional Forestal), que se ocupa del aprovechamiento forestal maderable y no maderable, así como de las políticas relacionadas con la conservación de suelos y los servicios ambientales forestales. Las áreas de interés son tanto zonas forestales, como lo que se denominan zonas «preferentemente forestales», así como en suelos forestales.

La política forestal a nivel federal está a cargo de las áreas siguientes: a) la CONAFOR, quien tiene a su cargo lo referente a la planeación, el diseño y el fomento de políticas para la producción forestal, así como para la conservación y la restauración de ecosistemas y suelos forestales; y b) la Dirección General de Gestión Forestal y del Suelo (DGGFS), que está al cargo de la Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental, en todo lo relativo a autorizaciones en materia de aprovechamiento forestal y de suelos, así como de cambio de uso de suelo de terrenos forestales. Por sus atribuciones, tanto las acciones de la CONAFOR, como las de la DGGFS, tienen un impacto directo en el territorio nacional.

2.2. Métodos

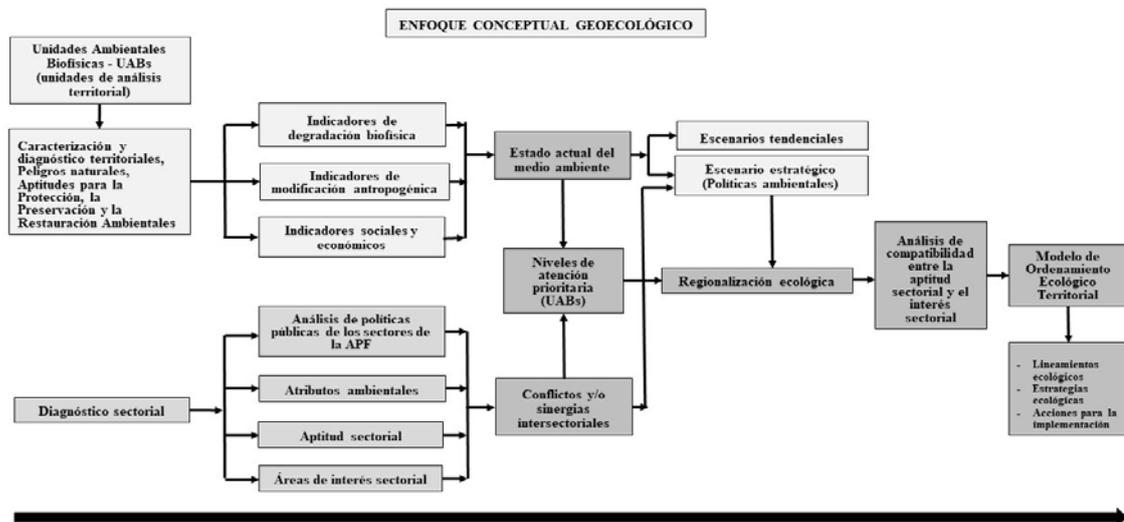
De acuerdo con los postulados de la LGEEPA (DOF, 1988, 2003a), el POEGT persiguió establecer una regionalización ecológica (ecólogo-productiva, dada la presencia de todos los sectores de la APF), identificando áreas de atención prioritaria (según el estado actual de su medio ambiente y el grado de conflictos/sinergias por unidad ambiental biofísica) y de aptitud sectorial/natural (según criterios de atributos ambientales para cada sector), y trazar lineamientos y estrategias ecológicas para cada una de las regiones identificadas. Para ello, los trabajos fueron orientados bajo el enfoque conceptual geoecológico (Figura1).

La primera etapa de las investigaciones geoecológicas para la planeación u ordenamiento de un territorio consiste en la definición de las unidades espaciales del paisaje (o unidades ambientales biofísicas para territorios de mayor dimensión), como unidades espaciales de gestión durante la propuesta de optimización ambiental. En esta etapa, se cartografía el paisaje o unidad ambiental biofísica, se estudian sus atributos ambientales, su funcionamiento o la forma en que se relacionan sus componentes naturales, así como las potencialidades naturales para diferentes usos o funciones productivas (Bollo *et al.*, 2010). Este aspecto fue de vital importancia para identificar y definir los atributos ambientales para cada sector de la APF y así poder reconocer cuáles unidades ambientales biofísicas tenían mayores potencialidades para sus actividades. En este trabajo, como sugieren sus objetivos, solo se analiza la aptitud sectorial forestal, por la importancia que posee para la preservación, la protección y la restauración del patrimonio forestal del país. Por otra parte, las políticas públicas sectoriales representan la vía para que un gobierno utilice sus instrumentos, recursos y personal para pasar de un estado dado, en cualquier sector, a otro estado considerado mejor u óptimo. Cualquier acción que se emprenda desde el ámbito gubernamental para transitar a una situación diferente está dentro del ámbito de las políticas públicas (Hogwood y Gunn, 1984; Parsons, 1995), que en el caso del sector forestal mexicano, deben estar encaminadas a la reforestación de las tierras forestales degradadas y deforestadas, siempre en consonancia con las políticas ambientales federales. En este sentido, dentro de sus políticas públicas la CONAFOR centra su mirada hacia los terrenos forestales, terrenos preferentemente forestales y áreas de protección de cuencas, los que considera como atributos ambientales del desarrollo

sectorial forestal. Además, dado el importante peso de las comunidades indígenas en la tenencia de las tierras forestales y en el desarrollo social de este sector, también se consideró el grado de marginación municipal en el análisis, como un factor de primordial significado.

A los efectos de conocer las proyecciones y las políticas públicas del sector forestal para el ordenamiento general del territorio mexicano, fue analizado el Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012, la LOAPF (Ley Orgánica de la Administración Pública Federal), y se efectuaron entrevistas a funcionarios y especialistas del sector forestal, para conocer los atributos ambientales relevantes, que determinan la aptitud sectorial forestal y el cumplimiento de los objetivos forestales nacionales y su desarrollo (Ongay y Zorrilla, 2008a, 2008b). Posteriormente, se realizaron talleres participativos regionales con expertos relacionados con el sector forestal, donde se registró la presencia o la ausencia de variables o indicadores ambientales, tomados como descriptores de la calidad del ambiente y que en sí constituyen los elementos condicionantes del desarrollo del sector (Tabla 1). Para el caso de las áreas forestales y preferentemente forestales (atributos ambientales 2 y 4, Tabla 1) se procesaron las bases cartográficas de Sánchez- Colón *et al.* (2008a, 2008b). Cabe destacar, que estas variables e indicadores tenían que satisfacer las condiciones del método, presentando expresión o información cartografiable.

Figura 1. Enfoque geoecológico orientado al ordenamiento general del territorio mexicano.



Fuente: Elaboración propia.

En las entrevistas y los talleres, los representantes y especialistas del sector forestal definieron la jerarquización y ponderación de las variables que definen el uso territorial del mismo. El orden y la pertinencia de la jerarquización fueron discutidos dentro del taller de análisis de escenarios para contar con un consenso de las variables y evitar sesgos de interpretación de los miembros del equipo de trabajo. Finalmente, hubo necesidad de volver a evaluar la definición de variables, que pudieran ser indiferentes o redundantes para este tipo de uso del suelo o de aquellas que no contaran con la información cartográfica respectiva.

Para estos fines, en el diagnóstico de la organización territorial, el análisis de la aptitud sectorial constituye un elemento relevante, ya que permite la optimización del uso actual del suelo, al

consolidar políticas y programas, que sean compatibles con sus cualidades y sus vocaciones. La aptitud puede ser definida como la adecuación de un área particular para un uso del suelo definido (Steiner, 1983). Sin embargo, los valores e intereses de cada sector social generan conflictos ambientales (Crowfoot y Wondolleck, 1990), que surgen cuando las actividades de un sector ponen en peligro o reducen la capacidad para utilizar el territorio, por parte de otro actor social (Bojórquez-Tapia y Ongay-Delhumeau, 1992). De este modo, la aptitud de uso del suelo es relativa a las necesidades y posibilidades de los actores sociales y, en este caso, de la propia APF. Consecuentemente, los análisis de aptitud de uso del suelo deben proveer información para seleccionar usos del suelo, que reduzcan conflictos ambientales intersectoriales (Gobierno del Estado de Morelos y Universidad Autónoma del Estado de Morelos, 2014), reflejando diferentes niveles de optimización de uso y desarrollo territorial.

Tabla 1. Atributos ambientales para la aptitud del sector forestal, según talleres de expertos del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

Atributo ambiental	Definición	Importancia	Ponderación
Degradación de suelos	Porciones del territorio, donde existen suelos que han perdido sus características estructurales y bioquímicas.	1	2
Áreas forestales	Regiones del territorio con presencia de cobertura forestal (bosques, selvas)	2	4
Marginación municipal	Porciones de naturaleza rural, sin servicios básicos propios a la infraestructura municipal.	3	2
Áreas preferentemente forestales	Porciones del territorio donde existió cobertura forestal, donde actualmente se conserva la vocación o la aptitud para ser nuevamente reforestada.	4	2

Fuente: Ongay-Delhumeau, E. y Zorrilla, M. (2008b)

Otros autores, como Ramón-Puebla *et al.* (2013, 2017) establecen los criterios para el cálculo de las potencialidades naturales de las actividades agrícolas y forestales, mediante el análisis de variables implicadas en las limitantes para el aprovechamiento económico del territorio, tales como: inclinación de la pendiente, la fertilidad natural de los suelos y la cobertura forestal actual, así como la determinación de la faja forestal hidrorreguladora de los embalses, ríos y arroyos, que establecen limitantes para un uso específico.

En suma, el objetivo del análisis de aptitud sectorial forestal realizado en este trabajo, es determinar los territorios con mejores cualidades para dicho desarrollo y valorar, además, la posible ocurrencia de conflictos ambientales por la sobreposición de usos incompatibles del suelo, mediante técnicas estadísticas. Éste método ha sido utilizado con éxito en diversos estudios de caso de ordenamiento ecológico en México, a diferentes escalas (Gobierno del Estado de Morelos y Universidad Autónoma del Estado de Morelos, 2014; Municipio de Temixco, 2014; Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial del Gobierno de Jalisco y Cabo Corrientes, 2016). Este tipo de análisis estadístico multivariado provee de métodos heurísticos para detectar los sesgos y, por lo tanto, facilitar el entendimiento de los conflictos ambientales.

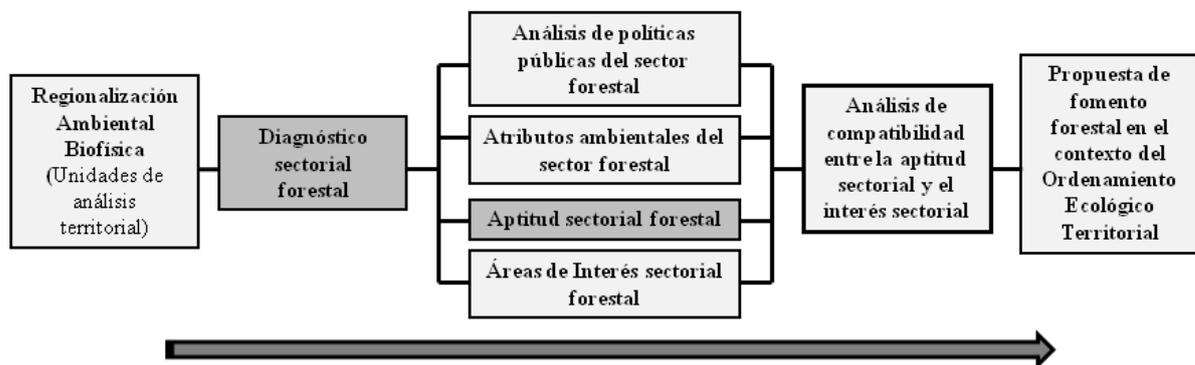
Sin embargo, por la dimensión de la escala espacial de trabajo y las características particulares de la APF y sus programas, así como en atención a las premisas propuestas por Bryant y Bailey (1997), se requiere adicionalmente de una aproximación cualitativa a la aptitud sectorial. Ésta se visualizó con las áreas de atención prioritaria o de interés tácito de los sectores de la APF y de aquellas donde estos sectores ya realizan sus actividades.

Los resultados de los análisis estadísticos, se plasmaron en forma gráfica, en un mapa de aptitud de uso del suelo relativa para cada sector y, en particular en este trabajo, para el sector forestal. Al sumar estos mapas reclasificados en zonas aptas (valor 1) y no aptas (valor 0), se obtiene la representación cartográfica de las áreas con mayores conflictos ambientales y, por ende, de atención prioritaria para el desarrollo de lineamientos de manejo ambiental, que faciliten la resolución de dichos conflictos. Para los análisis cualitativos, los mapas se obtuvieron ya sea de los propios programas y políticas públicas para el caso de las actividades de los sectores, o de la información obtenida en los talleres para el escenario de áreas de interés sectorial, desarrollados durante esta investigación. Los análisis facilitaron la formulación y la discusión de los criterios de manejo ambiental (atributos ambientales, la aptitud sectorial forestal, el interés sectorial forestal, la compatibilidad entre ambos para determinar la propuesta final de ocupación y uso del territorio) (Figura 2).

La cartografía empírica de las áreas de interés y de las actividades del sector forestal, se obtuvieron directamente por parte de los expertos del mismo y a través de los talleres de planeación participativa. La definición de las variables ambientales para el análisis de aptitud, se realizó de manera individual, por parte del grupo interdisciplinario y requirió de una homogeneización de la escala de trabajo.

El método utilizado consistió en una evaluación multicriterio, que utilizó la suma ponderada de los valores de cada variable (la escala de evaluación fue de 0 a 10). La ponderación se efectuó promediando los coeficientes sugeridos por los expertos, con base en el proceso de análisis jerárquico de Saaty (1990). El procesamiento y análisis arrojó las categorías cualitativas siguientes, en función de su extensión superficial, en km² por unidad ambiental biofísica: 0-500, no apto; 501-1000, no apto a baja; 1001-2 000, baja a no apto; 2001-3000, baja; 3 001-5 000, baja a media; 5001-7000, media a baja; 7001-10 000, media; 10 001-15 000, media a alta; 15 001-20 000, alta a media; más de 20 000, alta.

Figura 2. Flujo metodológico para determinar la aptitud sectorial forestal y el interés territorial del sector, con vistas a la propuesta de fomento forestal en el contexto del POEGT.



Fuente: Elaboración propia

3. Resultados y Discusión

Para las investigaciones sobre la aptitud forestal, como estudio de gran visión de carácter estratégico, se adoptaron como unidades de análisis territorial, a las 145 unidades ambientales biofísicas, a escala 1:250 000 (López-Blanco, 2007, 2008) (Figura 3, <http://www.igg.unam.mx/sigg/utilidades/imagenes/mendez/figura3.jpg>), tomando como base la constitución geológica, el tipo de relieve, el dominio morfoclimático, los tipos de suelo y de vegetación, y el uso del suelo, es decir, bajo un enfoque holístico de las condiciones físico-geográficas.

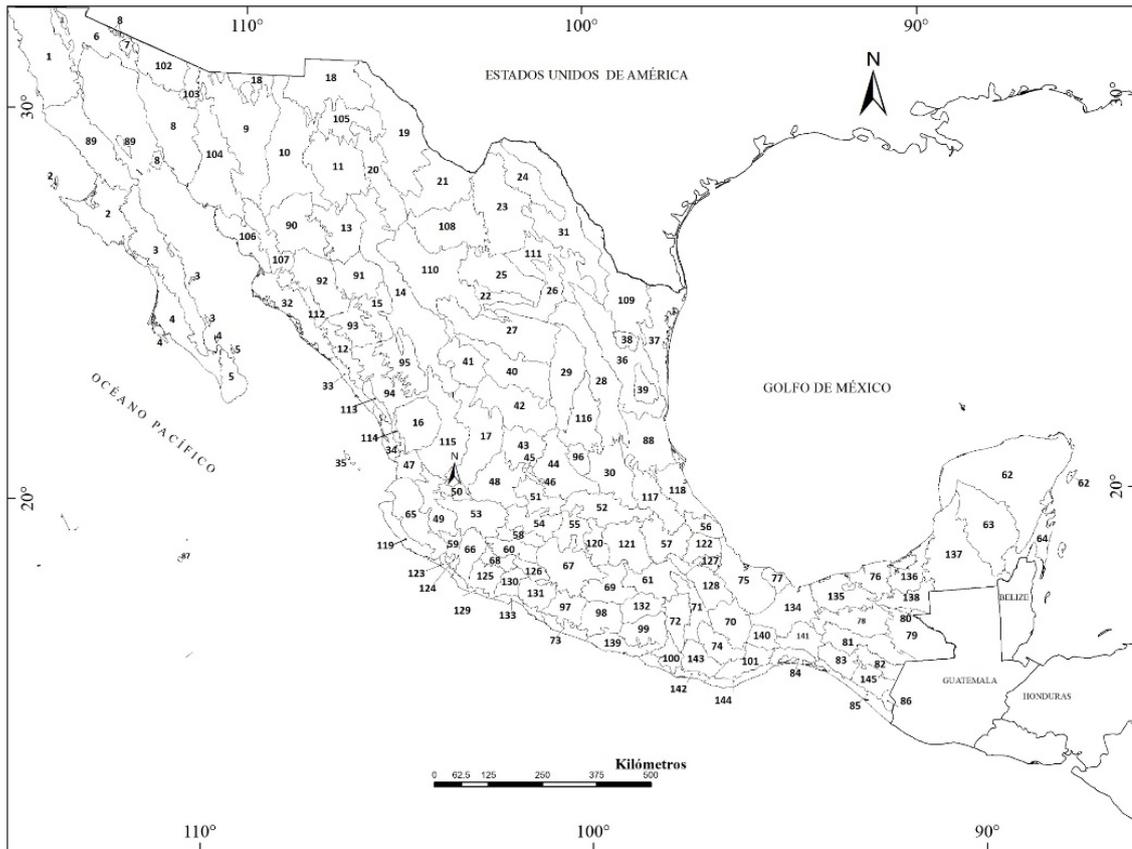
El procesamiento de la información permitió calcular la superficie nacional no apta para el desarrollo forestal, así como las superficies con aptitudes baja, media y alta en km², representadas por unidades ambientales biofísicas. En total, existe en el país una superficie de 856 672,76 km² (43,61 %) no apta para esta actividad. En la tabla 2, se presentan los valores de las diferentes categorías de aptitud forestal para cada unidad ambiental. El análisis espacial de la aptitud sectorial forestal muestra altos valores de potencialidad en las llanuras y lomeríos kársticos de la Península de Yucatán y en las montañas de la Sierra Lacandona, hacia la región sureste del país, con alta densidad de selvas; en la extensa depresión del Río Balsas y en las montañas y mesetas de los estados de Jalisco, Nayarit, Zacatecas y Durango, hacia la región centro-occidental; y en las montañas plegadas septentrionales de la Sierra Madre Oriental y de la Sierra Madre Occidental, hacia el noreste y el noroeste respectivamente. Esta distribución está determinada por las óptimas condiciones montañosas y climáticas para bosques templados y selvas tropicales, presencia fragmentada de suelos con degradación y concentración de comunidades indígenas marginadas, tales como las mayas peninsulares y las lacandonas, en el sur; las tepehuanas, huicholas y purépechas, en el centro-oeste; y tarahumaras, al noroeste, entre las comunidades mayoritarias de estas regiones.

Los mayores valores de marginación se concentran en la región sur-sureste mexicana, lo que determinó más extensivamente, valores de aptitud sectorial forestal de medios a altos y medios en las montañas de la Sierra Madre del Sur, donde se agrupan las comunidades mixtecas, chatinas, zapotecas y otras; en las mesetas centrales de los estados de Zacatecas, Durango y San Luis Potosí, en el centro del país; y hacia el noroeste, en la periferia montañosa de la Sierra Madre del Sur, también ocupada por comunidades tarahumaras. Por supuesto, en estas regiones montañosas también sobresalen condiciones geográficas favorables para el desarrollo de los bosques y selvas. Los valores bajos a no aptos se extienden por la mayoría de las costas y en las zonas desérticas del norte, dada la existencia de matorrales xerófilos, como vegetación originaria.

Los resultados finales sobre las distintas categorías de aptitud sectorial forestal fueron unificados en regiones, que pueden agrupar varias unidades ambientales biofísicas (Figura 4, <http://www.igg.unam.mx/sigg/utilidades/imagenes/mendez/figura4.jpg>)

Una vez determinadas las categorías de aptitud sectorial forestal, se realizó el análisis de la compatibilidad entre dicha aptitud y sus áreas de interés sectorial, con las aptitudes e intereses sectoriales restantes de los sectores de la APF. Este proceso, de carácter técnico y social participativo, propició la elaboración de propuestas de actividades forestales -como actividades rectoras del desarrollo sectorial por unidades ambientales-, en armonía con otros sectores considerados como coadyuvantes y asociados al desarrollo del sector rector, en este caso el forestal. Esta propuesta designó a las unidades ambientales biofísicas siguientes (Tabla 3).

Figura 3. Unidades ambientales biofísicas de México.



1. Sierras de Baja California Norte; 2. Desierto de San Sebastián-Vizcaíno; 3. Sierra La Giganta; 4. Llanos La Magdalena; 5. Sierras y piedemontes El Cabo; 6. Desierto Altar; 7. Volcanes El Pinacate; 8. Sierras y llanuras sonorenses occidentales; 9. Sierras y valles del norte; 10. Sierras y cañadas del norte; 11. Sierras y llanuras tarahumaras; 12. Pie de la Sierra sinaloense central; 13. Meseta chihuahuense norte; 14. Sierras y llanuras de Durango; 15. Meseta duranguense norte; 16. Cañones Nayarit y Durango; 17. Sierras y valles zacatecanos; 18. Llanuras y médanos del norte; 19. Sierras plegadas del norte; 20. Bolsón Mapimí; 21. Llanuras y sierras volcánicas del norte; 22. Laguna Mayran; 23. Sierras y llanuras coahuilenses; 24. Serranía El Burro; 25. Sierra La Paila; 26. Pliegues Saltillo-Parras; 27. Sierras Transversales; 28. Gran sierra plegada; 29. Sierras y llanuras noroccidentales; 30. Karst huasteco norte; 31. Llanuras Coahuila y Nuevo León norte; 32. Llanuras costeras y deltaicas de Sinaloa; 33. Llanura costera de Mazatlán; 34. Delta del Río Gran Santiago; 35. Islas Mariás; 36. Llanuras y lomeríos Nuevo León y Tamaulipas; 37. Llanura costera tamaulipeca; 38. Sierra San Carlos; 39. Sierra Tamaulipas; 40. Sierras y lomeríos Aldama y Río Grande; 41. Sierras y llanuras del norte; 42. Llanuras y sierras potosino-zacatecanas; 43. Llanuras Ojuelos-Aguascalientes; 44. Sierras y llanuras del norte de Guanajuato; 45. Sierra Cuatralba; 46. Sierra de Guanajuato; 47. Sierras neovolcánicas nayaritas; 48. Altos de Jalisco; 49. Sierra de Jalisco; 50. Sierras y piedemontes Guadalajara; 51. Bajío guanajuatense; 52. Llanuras y sierras Querétaro e Hidalgo; 53. Depresión de Chapala; 54. Sierras y bajos michoacanos; 55. Sierras Mil Cumbres; 56. Sierra Chiconguía-

co; 57. Depresión central; 58. Sierra neovolcánica tarasca; 59. Volcanes de Colima; 60. Escarpe limítrofe del sur; 61. Sierras del sur Puebla; 62. Karst Yucatán y Quintana Roo; 63. Karst y lomeríos Campeche, Quintana Roo y Yucatán; 64. Karst del sur de Quintana Roo; 65. Sierras de la costa de Jalisco y Colima; 66. Cordillera costera michoacana del noroeste; 67. Depresión del Río Balsas; 68. Depresión del Tepalcatepec; 69. Sierras y valles guerrerenses; 70. Sierras orientales del norte de Oaxaca; 71. Sierras nororientales Oaxaca; 72. Mixteca alta; 73. Costas meridionales del noroeste Guerrero; 74. Sierras y valles de Oaxaca; 75. Llanura costera del norte de Veracruz; 76. Llanuras fluvio-deltaicas de Tabasco; 77. Sierra de los Tuxtlas; 78. Sierras del norte de Chiapas; 79. Sierra Lacandona; 80. Sierras bajas del Petén; 81. Altos de Chiapas; 82. Depresión central de Chiapas; 83. Sierras del sur de Chiapas occidental; 84. Llanuras del Istmo; 85. Llanura costera de Chiapas y Guatemala; 86. Volcanes de Centroamérica; 87. Islas Revillagigedo; 88. Llanuras costeras del Golfo norte; 89. Sierras y lomeríos de Baja California norte; 90. Cañones chihuahuenses del norte; 91. Meseta chihuahuense meridional; 92. Cañones chihuahuenses meridionales; 93. Cañones duranguenses del norte; 94. Cañones duranguenses del sur; 95. Meseta duranguense meridional; 96. Sierras Guanajuato y San Luis Potosí; 97. Cordillera costera centro-occidental de Guerrero; 98. Cordillera costera centro-oriental de Guerrero; 99. Cordillera costera del sureste de Guerrero; 100. Cordillera costera occidental de Oaxaca; 101. Cordillera costera oriental de Oaxaca; 102. Sierras y llanuras del norte sonorenses; 103. Sierras y llanuras del noreste sonorenses; 104.

Sierras y llanuras orientales de Sonora; 105. Llanuras y lomeríos del norte; 106. Llanuras costeras y deltaicas de Sonora; 107. Pie de la sierra sonorenses; 108. Llanuras y sierras volcánicas del sur; 109. Llanuras de Coahuila y Nuevo León sur; 110. Bolsón Mapimí sur; 111. Sierras y llanuras de Coahuila y Nuevo León; 112. Pie de la sierra sinaloense norte; 113. Pie de la sierra sinaloense sur; 114. Pie de la sierra nayarita; 115. Mesetas de Jalisco, Nayarit y Zacatecas; 116. Sierras y llanuras suroccidentales; 117. Karst huasteco sur; 118. Lomeríos costeros del Golfo norte; 119. Lomeríos costeros de Jalisco y Colima; 120. Depresión de Toluca; 121. Depresión de México; 122. Volcanes Pico Orizaba y Cofre Perote; 123. Llanura costera de Colima; 124. Sierra costera de Colima; 125. Cordillera costera del sur de Michoacán; 126. Cordillera costera oriental de Michoacán; 127. Sierras y piedemontes de Veracruz y Puebla; 128. Sierras de Oaxaca, Puebla y Veracruz; 129. Pie de la sierra michoacana; 130. Cordillera costera del sureste de Michoacán; 131. Cordillera costera del noroeste de Guerrero; 132. Sierras de Guerrero, Oaxaca y Puebla; 133. Llanuras y lomeríos costeros de Guerrero; 134. Llanura costera del sur de Veracruz; 135. Llanuras aluviales occidentales de Tabasco; 136. Llanuras aluviales y lagunares de Campeche; 137. Karst y lomeríos de Campeche; 138. Llanuras aluviales de Tabasco y Chiapas; 139. Costas meridionales del sureste de Guerrero; 140. Sierras orientales de Oaxaca; 141. Sierras del sureste de Oaxaca; 142. Costas meridionales de Oaxaca occidental; 143. Cordillera costera del centro de Oaxaca; 144. Costas meridionales de Oaxaca oriental; 145. Sierras del sureste de Chiapas. Fuente: López-Blanco (2007, 2008)

Tabla 2. Categorías de aptitud sectorial forestal por unidades ambientales biofísicas.

Unidad Ambiental biofísica	Área de la UAB (km ²)	No Apta (km ²)	(%)	Baja (km ²)	(%)	Media (km ²)	(%)	Alta (km ²)	(%)	Aptitud sectorial forestal
1	33 023,46	30 844,11	93,40	2 151,99	6,52	27,36	0,08	---	0,00	Baja
2	19 840,03	19 768,61	99,64	71,42	0,36	---	0,00	---	0,00	No apto
3	29 308,07	19 417,40	66,25	9 882,56	33,72	8,11	0,03	---	0,00	Media
4	18 690,24	15 554,41	83,22	2 731,75	14,62	404,08	2,16	---	0,00	Baja a media
5	7 428,10	3 297,88	44,40	3 937,88	5,01	192,34	2,59	---	0,00	Baja a media
6	21 265,89	21 198,88	99,68	36,32	0,17	30,69	0,14	---	0,00	No apto
7	1 373,44	1 373,44	100,00	---	0,00	---	0,00	---	0,00	No apto
8	32 565,92	32 006,27	98,28	77,28	0,24	482,37	1,48	---	0,00	No apto a baja
9	42 685,87	24 822,39	58,15	17 727,26	4,53	136,22	0,32	---	0,00	Alta a media
10	37 730,43	4 059,55	10,76	26 131,88	6,26	7 538,99	19,98	0,01	0,00	Alta
11	25 554,56	6 838,18	26,76	15 618,36	6,12	3 096,82	12,12	1,2	0,00	Alta a media
12	8 156,80	556,82	6,83	4 616,53	56,60	2 983,45	36,58	---	0,00	Media
13	16 731,87	1 753,86	10,48	4 399,88	26,30	10 565,71	63,15	12,42	0,07	Alta a media
14	43 933,92	32 298,40	73,52	10 353,61	23,57	1 281,91	2,92	---	0,00	Media a alta
15	9 257,75	185,53	2,00	3 173,80	34,28	5 897,26	63,70	1,16	0,01	Media a baja
16	14 568,31	431,53	2,96	2 478,15	17,01	11 655,69	80,01	2,94	0,02	Alta a media
17	24 742,59	9 860,95	39,85	12 564,78	50,78	2 306,65	9,32	10,21	0,04	Media a alta
18	33 788,95	31 509,77	93,25	2 174,65	6,44	104,53	0,31	---	0,00	Baja
19	33 937,01	33 815,75	99,64	97,87	0,29	23,39	0,07	---	0,00	No apto
20	17 347,34	17 026,10	98,15	129,32	0,75	191,92	1,11	---	0,00	No apto
21	21 616,21	20 557,38	95,10	1 058,83	4,90	---	0,00	---	0,00	No apto a baja
22	6 657,18	6 657,18	100,0	---	0,00	---	0,00	---	0,00	No apto
23	31 482,74	30 316,89	9,30	1 164,71	3,70	1,14	0,00	---	0,00	Baja a no apto
24	13 462,34	11 856,30	88,07	1 601,12	11,89	4,92	0,04	---	0,00	Baja a no apto
25	20 251,43	20 032,44	98,92	218,99	1,08	---	0,00	---	0,00	No apto
26	13 519,37	13 380,57	98,97	138,80	1,03	---	0,00	---	0,00	No apto
27	30 682,57	19 133,14	62,36	11 283,39	36,77	266,04	0,87	---	0,00	Media a alta
28	28 543,12	5 951,97	20,85	15 809,58	55,39	6 780,55	23,76	1,02	0,00	Alta
29	19 878,77	4 714,94	23,72	14 881,30	74,86	282,53	1,42	---	0,00	Alta a media
30	15 924,43	588,55	3,70	6 634,78	41,66	8 539,38	53,62	161,72	1,02	Alta a media
31	37 172,58	36 935,55	99,36	237,03	0,64	---	0,00	---	0,00	No apto
32	17 424,36	13 794,19	79,17	3 270,80	18,77	359,37	2,06	---	0,00	Baja a media

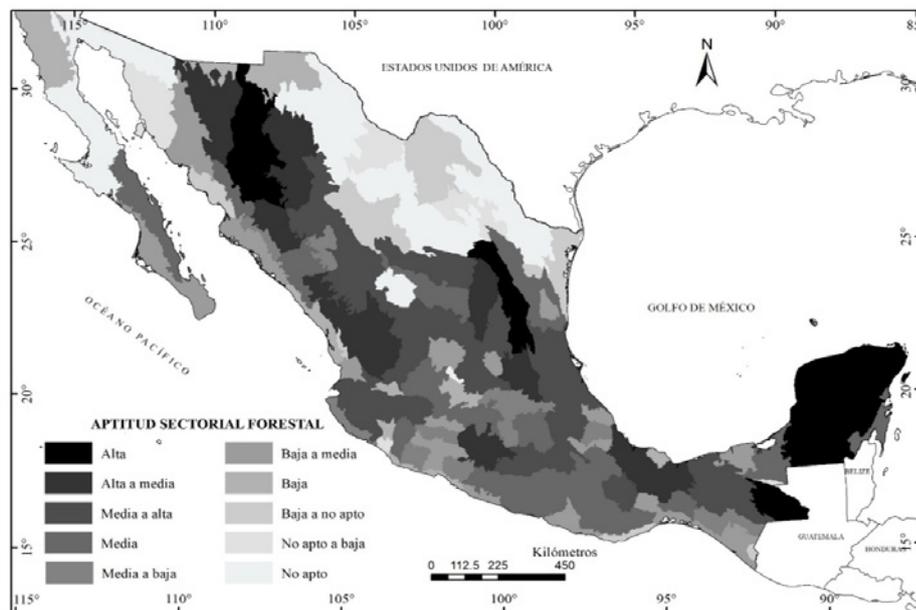
Unidad Ambiental biofísica	Área de la UAB (km ²)	No Apta (km ²)	(%)	Baja (km ²)	(%)	Media (km ²)	(%)	Alta (km ²)	(%)	Aptitud sectorial forestal
33	3 923,66	1 041,35	26,54	2 709,75	69,06	172,48	4,40	0,08	0,00	Baja
34	4 526,62	1 882,05	41,58	2 543,95	56,20	96,90	2,14	3,72	0,08	Baja
35	246,73	246,73	100,00	---	0,00	---	0,00	---	0,00	No apto
36	28 292,79	19 570,10	69,17	8 218,10	29,05	504,59	1,78	---	0,00	Media
37	18 388,46	16 836,01	91,56	1 518,57	8,26	33,88	0,18	---	0,00	Baja a no apto
38	2 736,99	801,76	29,29	1 673,38	61,14	261,85	9,57	---	0,00	Baja a no apto
39	4 671,18	212,01	4,54	3 165,91	67,78	1 293,26	27,69	---	0,00	Baja a media
40	21 151,19	11 354,78	53,68	9 721,41	45,96	75,00	0,35	---	0,00	Media
41	11 837,75	11 398,52	96,29	434,60	3,67	4,63	0,04	---	0,00	No apto
42	21 258,65	11 180,16	52,59	10 019,93	47,13	58,56	0,28	---	0,00	Media a alta
43	10 888,43	6 553,78	60,19	4 283,76	39,34	50,89	0,47	---	0,00	Baja a media
44	17 875,73	5 968,80	33,39	10 356,44	57,94	1 550,17	8,67	0,32	0,00	Media a alta
45	520,90	102,46	19,67	258,39	49,60	160,05	30,73	---	0,00	No apto
46	837,09	403,26	48,17	423,61	50,61	10,22	1,22	---	0,00	No apto
47	5 323,64	1 136,46	21,35	3 694,92	69,41	485,95	9,13	6,31	0,12	Baja a media
48	16 017,83	8 325,06	51,97	7 121,79	44,46	570,98	3,56	---	0,00	Media
49	11 132,81	184,92	1,66	8 109,53	72,84	2 829,49	25,42	8,87	0,08	Media a alta
50	3 006,67	146,11	4,86	1 945,66	64,71	914,90	30,43	---	0,00	Baja
51	8 050,34	5 171,26	64,24	2 874,98	35,71	4,10	0,05	---	0,00	Baja
52	14 532,32	7 576,41	52,13	6 320,35	43,49	627,40	4,32	8,16	0,06	Media a baja
53	14 188,09	3 736,19	26,33	9 444,46	66,57	1 003,06	7,07	4,38	0,03	Media a alta
54	9 600,85	1 375,95	14,33	7 570,76	78,86	654,13	6,81	0,01	0,00	Media
55	8 226,41	250,52	3,05	5 706,60	69,37	2 260,15	27,47	9,14	0,11	Media
56	4 855,53	19,60	0,40	3 162,97	65,14	1 619,68	33,36	53,28	1,10	Baja a media
57	12 108,51	1 171,29	9,67	8 931,07	73,76	1 991,69	16,45	14,46	0,12	Media a alta
58	4 542,38	164,30	3,62	2 909,70	64,06	1 466,99	32,30	1,39	0,03	Baja a media
59	2 808,68	74,11	2,64	2 350,98	83,70	383,59	13,66	---	0,00	Baja
60	6 304,53	12,02	0,19	3 054,58	48,45	3 199,86	50,75	38,07	0,60	Media a baja
61	12 221,17	324,73	2,66	6 192,13	50,67	5 693,11	46,58	11,2	0,09	Media a alta
62	59 542,35	1 942,51	3,26	34 595,21	58,10	23 004,63	38,64	---	0,00	Alta
63	26 350,64	1 263,43	4,79	14 419,57	54,72	10 667,64	40,48	---	0,00	Alta
64	9 729,20	446,12	4,59	6 374,11	65,52	2 908,97	29,90	---	0,00	Media
65	16 531,15	2 037,44	12,32	9 754,31	59,01	4 724,11	28,58	15,29	0,09	Media a alta

Unidad Ambiental biofísica	Área de la UAB (km ²)	No Apta (km ²)	(%)	Baja (km ²)	(%)	Media (km ²)	(%)	Alta (km ²)	(%)	Aptitud sectorial forestal
66	7 756,76	330,97	4,27	4 229,58	54,53	3 167,44	40,83	28,77	0,37	Media
67	18 314,40	10,00	0,05	1 792,37	9,79	16 333,93	89,19	178,10	0,97	Alta a media
68	3 778,07	0,00	0,00	1 909,91	50,55	1 868,16	49,45	---	0,00	Baja a media
69	11 161,17	0,00	0,00	3 012,31	26,99	8 085,94	72,45	62,92	0,56	Media a alta
70	11 077,00	0,00	0,00	460,04	4,15	10 153,75	91,67	463,21	4,18	Media a alta
71	7 815,74	0,00	0,00	5 619,34	71,90	2 192,85	28,06	3,55	0,05	Media
72	8 289,56	0,02	0,00	3 269,94	39,45	5 011,68	60,46	7,92	0,10	Media
73	3 872,32	96,09	2,48	817,43	21,11	2 674,48	69,07	284,32	7,34	Baja a media
74	8 311,40	0,01	0,00	3 638,05	43,77	4 672,42	56,22	0,94	0,01	Media
75	18 099,28	443,18	2,45	15 068,04	83,25	2 588,06	14,30	---	0,00	Alta a media
76	9 243,78	4 455,33	48,00	4 259,21	46,08	529,24	5,73	---	0,00	Baja a media
77	3 158,37	224,30	7,10	1 554,16	49,21	1 371,06	43,41	8,85	0,28	Baja
78	13 636,99	5,13	0,04	2 421,11	17,75	11 195,58	82,10	15,17	0,11	Media a alta
79	17 542,35	2,86	0,02	85,62	0,49	17 391,45	99,14	62,42	0,36	Alta a media
80	1 133,34	0,65	0,06	465,03	41,03	667,66	58,91	---	0,00	No apto a baja
81	12 769,04	0,24	0,00	2 745,85	21,50	10 002,22	78,33	20,73	0,16	Media a alta
82	5 687,07	0,46	0,01	3 152,69	55,44	2 520,84	44,33	13,08	0,23	Media a baja
83	6 693,78	83,77	1,25	2 163,09	32,31	4 446,92	66,43	---	0,00	Media a baja
84	5 028,16	1 062,43	21,13	2 753,87	54,77	1 211,86	24,10	---	0,00	Baja a media
85	5 066,10	186,65	3,68	4 129,74	81,52	749,61	14,80	0,10	0,00	Baja a media
86	1 496,90	0,75	0,05	722,67	48,28	765,74	51,16	7,74	0,52	Baja a no apto
87	158,16	15,16	100,00	---	0,00	---	0,00	---	0,00	No apto
88	19 868,92	8 68,31	43,72	8 259,29	41,57	2 922,32	14,71	---	0,00	Media a alta
89	26 830,82	26 73,55	99,66	92,27	0,34	---	0,00	---	0,00	No apto
90	21 273,42	0,00	0,00	648,78	3,05	20 622,10	96,94	2,54	0,01	Alta
91	13 150,66	0,09	0,05	1 142,70	8,69	11 998,36	91,24	2,51	0,02	Media a alta
92	17 491,45	0,01	0,00	402,89	2,30	17 079,79	97,65	8,78	0,05	Alta a media
93	9 865,75	0,00	0,00	1 856,33	18,82	8 006,91	81,16	2,51	0,03	Media
94	15 746,69	22,27	0,14	5 771,80	36,65	9 950,69	63,19	1,93	0,01	Alta a media
95	13 664,01	653,14	4,78	8 486,05	62,11	4 524,82	33,11	---	0,00	Media a alta

Unidad Ambiental biofísica	Área de la UAB (km ²)	No Apta (km ²)	(%)	Baja (km ²)	(%)	Media (km ²)	(%)	Alta (km ²)	(%)	Aptitud sectorial forestal
96	4 252,61	254,49	5,98	2 559,28	60,18	1 438,24	33,82	0,60	0,01	Baja a media
97	7 664,56	0,01	0,00	102,91	1,34	7 421,11	96,82	140,55	1,83	Media
98	9 650,16	0,00	0,00	1 884,05	19,52	7 445,63	77,16	320,48	3,32	Media
99	9 353,68	0,00	0,00	160,53	1,72	9 160,27	97,93	32,88	0,35	Media
100	4 762,58	0,00	0,00	2 030,91	42,64	2 728,57	57,29	3,10	0,07	Baja a media
101	7 729,74	1,15	0,01	1 256,36	16,25	6 358,72	82,26	113,51	1,47	Media
102	12 85,69	12 821,56	99,77	30,13	0,23	---	0,00	---	0,00	No apto
103	4 77,13	4 721,84	98,93	34,89	0,73	16,4	0,34	---	0,00	No apto
104	30 37,48	26 869,33	88,46	3 229,66	10,63	275,49	0,91	---	0,00	Baja a media
105	1 426,45	14 092,79	98,82	167,66	1,18	---	0,00	---	0,00	No apto
106	10 878,06	9 364,12	86,08	1 232,65	11,33	281,29	2,59	---	0,00	Baja a no apto
107	10 489,87	719,33	6,86	3 502,58	33,39	6 267,96	59,75	---	0,00	Media
108	23 836,83	23 657,17	99,25	0,59	0,00	179,07	0,75	---	0,00	No apto
109	24 630,17	24 627,94	99,99	2,23	0,01	---	0,00	---	0,00	No apto
110	36 334,15	34 981,45	96,28	383,93	1,06	968,77	2,67	---	0,00	Baja a no apto
111	18 112,45	17 465,84	96,43	646,61	3,57	---	0,00	---	0,00	No apto a baja
112	5 616,93	133,28	2,37	2 489,46	4,32	2 994,19	53,31	---	0,00	Media a baja
113	2 481,03	85,43	3,44	2 093,58	8,38	301,73	12,16	0,29	0,01	Baja
114	1 645,05	219,85	13,36	1 346,30	8,84	78,90	4,80	---	0,00	Baja a no apto
115	22 057,50	2 509,19	11,38	8 413,33	3,14	11 117,17	50,40	17,81	0,08	Alta a media
116	14 881,41	0,00	0,00	13 705,74	9,10	1 175,67	7,90	---	0,00	Media a alta
117	13 271,77	257,11	1,94	6 651,98	50,12	6 014,28	45,32	348,40	2,63	Media a alta
118	11 730,53	33,76	0,29	9 601,70	81,85	2 091,64	17,83	3,43	0,03	Media a alta
119	6 787,58	755,76	11,13	4 752,49	70,02	1 277,67	18,82	1,66	0,02	Media a baja
120	6 172,14	0,00	0,00	4 702,99	76,20	1 443,71	23,39	25,44	0,41	Media a baja
121	14 321,74	4 742,35	33,11	7 951,00	55,52	1 617,56	11,29	10,83	0,08	Media
122	6 155,51	83,43	1,36	3 711,32	60,29	2 212,13	35,94	148,63	2,41	Media a baja
123	1 060,05	602,50	56,84	453,36	42,77	4,19	0,40	---	0,00	No apto a baja
124	1 147,89	155,51	13,55	910,73	79,34	80,14	6,98	1,51	0,13	No apto a baja
125	6 559,57	7,97	0,12	776,16	11,83	5 661,19	86,30	114,25	1,74	Media a baja
126	3 535,87	0,01	0,00	42,16	1,19	3 471,31	98,17	22,41	0,63	Baja a media

Unidad Ambiental biofísica	Área de la UAB (km ²)	No Apta (km ²)	(%)	Baja (km ²)	(%)	Media (km ²)	(%)	Alta (km ²)	(%)	Aptitud sectorial forestal
127	4 252,67	119,04	2,80	3 281,01	77,15	798,64	18,78	53,98	1,27	Baja a media
128	9 377,39	0,00	0,00	2 740,04	29,22	5 892,42	62,84	744,93	7,94	Media
129	2 028,20	35,43	1,75	790,82	38,99	1 191,75	58,76	10,20	0,50	Baja
130	4 679,69	11,15	0,24	245,06	5,24	4 404,41	94,12	19,07	0,41	Baja a media
131	6 984,68	0,00	0,00	742,22	10,63	6 170,29	88,34	72,17	1,03	Media a baja
132	7 411,87	0,01	0,00	46,57	0,63	7 362,85	99,34	2,46	0,03	Media
133	2 576,32	77,36	3,00	1 456,99	56,55	1 041,03	40,41	0,94	0,04	Baja
134	16 357,97	460,57	2,82	10 591,90	64,75	5 299,19	32,40	6,31	0,04	Alta a media
135	12 679,01	1 606,99	12,67	9 404,78	74,18	1 667,24	13,15	---	0,00	Media a alta
136	8 599,23	1 385,18	16,11	5 916,98	68,81	1 297,07	15,08	---	0,00	Media
137	31 827,70	3 361,29	10,56	12 987,31	40,81	15 479,10	48,63	---	0,00	Alta
138	7 928,20	878,16	11,08	5 815,86	73,36	1 234,18	15,57	---	0,00	Media
139	7 381,50	88,31	1,20	2 730,07	36,99	4 554,18	61,70	8,94	0,12	Media
140	4 676,04	0,20	0,00	510,78	10,92	4 156,77	88,90	8,29	0,18	Baja a media
141	7 694,73	6,12	0,08	1 024,80	13,32	6 655,62	86,50	8,19	0,11	Media
142	3 958,94	221,65	5,60	2 849,88	71,99	887,41	22,42	---	0,00	Baja a media
143	7 554,42	12,99	0,17	1 103,80	14,61	6 437,63	85,22	---	0,00	Media
144	4 231,84	2 628,31	62,11	1 602,54	37,87	0,99	0,02	---	0,00	Baja a no apto
145	6 703,29	2 361,92	35,24	4 219,38	62,94	121,99	1,82	---	0,00	Baja a media

Fuente: Elaboración propia.

Figura 4. Aptitud sectorial forestal (en km², por unidad ambiental biofísica).

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3. Propuesta de actividades sectoriales forestales del MOEGT (Modelo de Ordenamiento Ecológico General del Territorio).

Propuesta de actividades sectoriales	Unidades ambientales biofísicas
1. Forestal	11. Sierras y llanuras tarahumaras; 25. Sierra de la Paila; 49. Sierra de Jalisco; 56. Sierras de Chiconquiaco; 72. Mixteca alta; 80. Sierras bajas del Petén; 125. Cordillera costera michoacana sur; 126. Cordillera costera michoacana este.
2. Forestal-Preservación de flora y fauna	16. Cañones de Nayarit y Durango; 66. Cordillera costera michoacana noroeste; 108. Llanuras y sierras volcánicas del sur.
3. Forestal-Turismo	65. Sierras de la costa de Jalisco y Colima; 89. Sierras y lomeríos de Baja California norte.
4. Forestal-Agrícola	68. Depresión de Tepalcatepec; 74. Sierras y valles de Oaxaca; 86. Volcanes de Centroamérica; 90. Cañones chihuahuenses norte; 91. Meseta chihuahuense sur; 92. Cañones chihuahuenses sur; 93. Cañones chihuahuenses norte; 94. Cañones duranguenses sur; 104. Sierras y llanuras sonorenses orientales; 110. Bolsón de Mapimí sur.
5. Forestal-Industrial	39. Sierra de Tamaulipas; 96. Sierras de Guanajuato y San Luis Potosí; 109. Llanuras de Coahuila y Nuevo León sur.
6. Forestal-Desarrollo social	17. Sierras y valles zacatecanos; 55. Sierra Mil Cumbres; 69. Sierras y valles guerrerenses; 97. Cordillera costera del centro-oeste de Guerrero; 98. Cordillera costera del centro-este de Guerrero; 122. Volcanes Pico Orizaba y Cofre de Perote; 127. Sierras y piedemontes de Veracruz y Puebla; 128. Sierras de Oaxaca, Puebla y Veracruz; 130. Cordillera costera michoacana sureste; 131. Cordillera costera del noroeste de Guerrero; 138. Planicies aluviales de Tabasco y Chiapas; 140. Sierras orientales de Oaxaca Sur.
7. Forestal-Preservación de flora y fauna-Turismo	3. Sierra La Giganta; 28. Gran Sierra Plegada; Lomeríos de la costa de Jalisco y Colima.
8. Forestal-Turismo-Desarrollo Social	129. Pie de la Sierra Michoacana.
9. Forestal-Agrícola-Industrial	30. Karst huasteco norte; 61. Sierras del sur de Puebla; 77. Sierra de los Tuxtlas.
10. Forestal-Agrícola-Turismo	62. Karst de Yucatán y Quintana Roo; 63. Karst y lomeríos de Campeche, Quintana Roo y Yucatán; 64. Karst del sur de Quintana Roo; 101. Cordillera costera oriental de Oaxaca.
11. Forestal-Agrícola-Desarrollo social	47. Sierras neovolcánicas nayaritas; 58. Sierra neovolcánica tarasca; 70. Sierras orientales de Oaxaca norte; 81. Altos de Chiapas; 82. Depresión central de Chiapas; 95. Meseta duranguense sur; 99. Cordillera costera sureste de Guerrero; 132. Sierras de Guerrero, Oaxaca y Puebla; 141. Sierras del sureste de Oaxaca; 143. Cordillera costera central de Oaxaca; 145. Sierras del sureste de Chiapas.
12. Forestal-Preservación de flora y fauna-Desarrollo social	71. Sierras nororientales de Oaxaca.
13. Forestal-Preservación de flora y fauna-Industrial	76. Llanuras fluvio-deltaicas de Tabasco.
14. Forestal-Agrícola-Industrial	78. Sierras del norte de Chiapas.
15. Forestal-Turismo-Agrícola	85. Llanura costera de Chiapas y Guatemala.

Fuente: Elaboración propia

Además, se propuso al sector forestal como coadyuvante y asociado en las unidades ambientales biofísicas siguientes: 5. Sierras y piedemontes del Cabo; 6. Desierto de Altar; 10. Sierras y cañadas del norte; 9. Sierras y valles del norte; 12. Pie de la sierra sinaloense centro; 15. Meseta duranguense norte; 27. Sierras transversales; 51. Bajío guanajuatense; 52. Llanuras y sierras de Querétaro e Hidalgo; 53. Depresión de Chapala; 54. Sierras y bajíos michoacanos; 57. Depresión oriental; 59. Volcanes de Colima; 60. Escarpa limítrofe del sur; 79. Sierra Lacandona; 83. Sierras del suroeste de Chiapas; 88. Llanuras de la costa del Golfo norte; 114. Pie de la Sierra nayarita; 115. Mesetas de Jalisco, Nayarit y Zacatecas; 121. Depresión de México; y 137. Karst y lomeríos de Campeche.

Como parte de los lineamientos, estrategias y acciones para el sector forestal, en la estrategia para el aprovechamiento de los recursos forestales, se recomendó la ejecución de proyectos de aprove-

chamamiento forestal sostenible en zonas rurales y/o de población indígena; mantener actualizada la zonificación forestal; fomentar el aprovechamiento forestal sostenible certificado, fortaleciendo el sistema nacional de auditorías técnicas preventivas y creando el sistema nacional de certificación forestal y de la cadena de custodia en la CONAFOR; instrumentar los Consejos Regionales Forestales, en las Unidades de Manejo Forestal; incrementar la cobertura del diagnóstico fitosanitario en ecosistemas forestales; impulsar las Promotoras de Desarrollo Forestal; e incrementar la superficie forestal con manejo técnico para el aprovechamiento sostenible de recursos maderables y no maderables.

Al mismo tiempo, dentro de la estrategia de restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas, se propuso la reforestación de tierras preferentemente forestales con especies nativas, apropiadas a las distintas zonas ecológicas del país y acordes con los cambios en las tendencias climáticas; restaurar zonas con suelos erosionados y/o degradados, debido a la deforestación y uso no sostenible de la tierra, mediante obras apropiadas de conservación y restauración de suelos y reforestación, poniendo énfasis en prácticas agronómicas y biológicas, que mejoren la calidad de los mismos; elaborar y aplicar manuales de técnicas y prácticas exitosas de conservación y restauración de ecosistemas y especies; implementar la estrategia nacional para la conservación de los suelos; compensar las superficies forestales perdidas, debido a autorizaciones de cambio de uso del suelo, con acciones de restauración de suelos y reforestaciones en otras áreas; aumentar la superficie con plantaciones forestales comerciales, para recuperar la cobertura forestal en zonas deforestadas, disminuir la presión sobre los bosques nativos e impulsar el mercado nacional de productos forestales; y recuperar áreas degradadas por la actividad de extracción de hidrocarburos o por extracción minera y de materiales de construcción a cielo abierto.

Especial énfasis, se recalca en el establecimiento de mecanismos de coordinación institucional en los tres órdenes de gobierno (federal, estatal y municipal) para la autorización de obras y actividades en áreas propuestas para la conservación del patrimonio forestal, aunque se debe privilegiar la preservación de las selvas y bosques ante cualquier acción sectorial antagonista, por parte de otros sectores de la Administración Pública Federal.

4. Conclusiones

El análisis de las proyecciones y de las políticas públicas del sector forestal con miras al ordenamiento general del territorio mexicano, conjuntamente con entrevistas a funcionarios y especialistas de dicho sector y la participación técnica de expertos regionales, permitieron identificar y establecer los atributos ambientales más relevantes que determinan la aptitud sectorial forestal, tales como la existencia de regiones forestales y de áreas preferentemente forestales, actualmente degradadas; la extensión e intensidad de la degradación de los suelos; y las áreas más marginadas, dado el alto significado de la tenencia de las tierras forestales, por parte de las comunidades indígenas.

La evaluación multicriterio y la ponderación de los valores de cada variable, con base en un proceso de análisis jerárquico, arrojó diez categorías cualitativas de la aptitud sectorial forestal por unidad ambiental biofísica, entre ellas, no apto, no apto a baja, baja a no apto, baja, baja a media, media a baja, media, media a alta, alta a media y alta. La representación cartográfica por unidades ambientales biofísicas refleja la superficie apta para la actividad forestal, en mayor o mediana medida, en cada una de las 145 unidades ambientales biofísicas utilizadas en esta investigación.

De las 145 unidades ambientales biofísicas, 38 presentan condiciones muy favorables para la ocupación en actividades forestales y 22 privilegian el desarrollo forestal combinado con otras actividades sectoriales como la preservación de flora y fauna y el turismo (2), el turismo y el desarrollo social (1), la agricultura comunitaria y el turismo (4), la actividad agrícola y el desarrollo social (11), la preservación de flora y fauna y el desarrollo social (1), la preservación de flora y fauna y la industria en menor grado (1), la agricultura y la industria (1), y el turismo con la actividad agrícola (1). Las regiones con mayores valores de potencialidad forestal se localizan en las llanuras y lomeríos kársticos de la Península de Yucatán y en las montañas medianas de la Sierra Lacandona, hacia la región sureste del país, con alta densidad de selvas altas y medianas perennifolias; en la extensa depresión del Río Balsas, hacia el Pacífico mexicano, y en las montañas y mesetas de los estados de Jalisco, Nayarit, Zacatecas y Durango, hacia la región centro-occidental; así como en las montañas plegadas septentrionales de la Sierra Madre Oriental, circundantes a la ciudad de Monterrey y en los sectores septentrional y meridional de la Sierra Madre Occidental, hacia el noreste y el noroeste del territorio nacional respectivamente.

Los resultados del análisis en los talleres de expertos, en los debates regionales y la propia esencia de la aptitud del sector ambiental, reflejaron que la política ambiental es compleja, evidenciando un sesgo de la distribución espacial de la agenda de cada una de las dependencias del propio sector. A su vez, las decisiones están influenciadas por un conjunto de factores económicos y de otras políticas públicas, así como la relación particular entre la federación y los estados, la opinión pública, los esfuerzos del sector privado para influenciar ciertas decisiones de política ambiental y la influencia del sector académico para determinar los sitios de importancia para la conservación.

Ante este panorama, es evidente la necesidad de una política ambiental integrada, que se corresponda con las realidades de la aptitud sectorial forestal nacional y de la ocupación territorial por otros sectores, en ocasiones con actividades antagónicas, para dictar políticas públicas sectoriales que impulsen y consoliden los esfuerzos en la protección y en el fomento del patrimonio forestal del país. Por supuesto, que esta política ambiental integrada debe tener una expresión territorial coherente, que facilite la toma de decisiones de las actividades de otros sectores, aumentando el efecto de las sinergias intersectoriales en aras de alcanzar los objetivos de conservación y protección de bosques y selvas, y garantizar un desarrollo forestal sostenible.

5. Agradecimientos

Los autores agradecen a la SEMARNAT y al INE (Instituto Nacional de Ecología, actual INECC), el apoyo presupuestario a los proyectos «Caracterización, diagnóstico y propuesta para el ordenamiento ecológico general del territorio» y «Pronóstico del ordenamiento ecológico general del territorio». A los especialistas de la Administración Pública Federal que participaron en las entrevistas y talleres. A Arturo Vicente Arreola Muñoz, Gontrán Villalobos Sánchez, Rosario Espinoza Martínez, Lina María Erazo Quintero y Tomás Darío Pérez Vega por su profesionalidad en la facilitación del debate técnico participativo, durante los talleres regionales de expertos. Los autores agradecen a los árbitros sus valiosos comentarios y acertadas sugerencias durante el proceso académico de dictaminación.

6. Bibliografía

- Boege, E. (2008). *El patrimonio biocultural de los pueblos indígenas de México*. México, D. F.: Instituto Nacional de Antropología e Historia, Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas.
- Bollo Manent, M., Hernández-Santana, J.R., & Méndez Linares, A.P., (2010). Evaluación de potencialidades naturales en el ordenamiento ecológico territorial: noroeste del estado de Chiapas, México. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 53, 189-216.
- Bollo Manent, M., Hernández Santana, J.R., & Méndez Linares, A.P. (2013). Áreas de atención prioritaria en México: una óptica medioambiental. *Journal of Latin American Geography*, 12(2), 61-82. doi: 10.1353/lag.2013.0014.
- Bojórquez-Tapia, L.A., Ongay-Delhumeau, E. (1992). International lending and resource development in Mexico: can environmental quality be assured?, *Ecological Economics*, 5(3), 197-211. doi: 10.1016/0921-8009(92)90001-9.
- Bryant, R.L., Bailey, S. (1997). *Third World Political Ecology*. London: Routledge.
- Casado Izquierdo, J.M. (2008). Marginación municipal 2005, a escala 1: 2 000 000. En: J.R. Hernández Santana (Coord.), *Caracterización y diagnóstico integrado para el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio*. México, D. F.: SEMARNAT.
- CONABIO (2008). Conocimiento actual de la biodiversidad. En: J. Soberón, G. Halffter y J. Llorente-Bousquets (coords.). *Capital Natural de México*. México, D. F.: CONABIO, 620.
- CONAFOR (2008). *Programa Institucional 2007-2012*. México, D. F.: SEMARNAT.
- Crowfoot, J.E., & Wondolleck, J.M. (1990). *Environmental disputes, community involvement in conflict resolution*. Washington, D. C.: Island Press, 295.
- Diario Oficial de la Federación (DOF) (1988). *Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente*. México, D. F., 114.
- Diario Oficial de la Federación (DOF) (2003a). *Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico*. México, D. F., 26.
- Diario Oficial de la Federación (DOF) (2003b). *Ley General del Desarrollo Forestal Sustentable*. México, D. F., 80.
- Díaz de León Gómez, J.C. (2001). *Sector forestal en México*. Recuperado de www.gestiopolis.com/sector-forestal-en-mexico [Consulta: 18 de agosto de 2017].
- Gobierno del Estado de Morelos y Universidad Autónoma del Estado de Morelos (2014). Diagnóstico integrado del sistema territorial. En: *Ordenamiento Ecológico del Territorio, Estado de Morelos* (pp. 188-202). Cuernavaca: Poder Ejecutivo.
- Hernández Santana, J.R., Bollo Manent, M., & Méndez Linares, A.P. (2013). Ordenamiento ecológico general del territorio mexicano: enfoque metodológico y principales experiencias. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 63, 33-55. doi:10.21138/bage.1605.
- Hernández Santana, J.R., Bollo Manent, M., & Méndez Linares, A.P. (2016). Premisas geográficas de la organización ecólogo-productiva del territorio nacional. En: O. Moncada Maya y Á. López López (Eds.) *Geografía de México. Una reflexión espacial contemporánea* (pp. 278-293). México, D. F.: Instituto de Geografía-UNAM y Programa Editorial del Gobierno de la República-SEP.
- Hogwood, B. W., Gunn, L.A. (1984). *Policy Analysis for the Real World*. Oxford: Oxford University Press, 298.
- INEGI (2008). Anuario Estadístico de los Estados Unidos Mexicanos. México, D. F.
- INEGI (2009). Carta de Uso del Suelo y Vegetación, Serie IV, escala 1: 250 000. México, D. F.
- Instituto Nacional Forestal (1994). *Tendencias y perspectivas de bienes y servicios forestales*. Recuperado de www.fao.org/docrep/006/j2215s/j2215s08.htm [Consulta: 10 de agosto de 2017].
- López Blanco, J. (2007). Mapa de regiones ambientales biofísicas de México, a escala 1:4 000 000. En: A. Coll-Hurtado (coord.). *Nuevo Atlas Nacional de México*. México, D. F.: Instituto de Geografía, UNAM.
- López Blanco, J. (2008). Regionalización ambiental (biofísica) nacional. En: J. R. Hernández Santana (coord.). *Caracterización y diagnóstico integrado para el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio* (pp. 319-353). México, D. F.: SEMARNAT, t. I-II.
- López García, J. (2008a). Tipos de degradación de suelos. En: J. R. Hernández Santana (coord.). *Caracterización y diagnóstico integrado para el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio* (29-57). México, D. F.: SEMARNAT, t. I-II.

- López García, J. (2008b). Áreas con suelos degradados. En: J. R. Hernández Santana (coord.). *Caracterización y diagnóstico integrado para el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio* (290-301). México, D. F.: SEMARNAT, t. I-II.
- Marey Pérez, M.F., Calvo González, A., & Domínguez Torres, G. (2014). Are the communal forest owners involved in the management of their lands? A qualitative analysis for the case of Galicia (Spain). *BOSQUE*, 35(2), 207-215. doi: 10.4067/S0717-92002014000200008.
- Martínez-Bautista, H., Zamudio Sánchez, F.J., Alvarado Segura, A.A., Ramírez Maldonado, H., & Fuentes Salinas, M. (2015). Factores que determinan el éxito o fracaso de proyectos forestales comunitarios con financiamiento gubernamental en México. *BOSQUE*, 36(3), 363-374. doi: 10.4067/S0717-92002015000300004.
- Municipio de Temixco (2014). *Estudio de ordenamiento ecológico y territorial del municipio de Temixco*. Morelos: Temixco, 304.
- Muñúzuri Hernández, S. E. (2016). *La situación actual de la política forestal en México*, 2016. Recuperado de www.fao.org/docrep/006/j2215s/j2215s08.htm [Consulta: 3 de septiembre de 2018].
- Ongay Delhumeau, E., Zorrilla Ramos, M. (2008a). *El ordenamiento ecológico general del territorio y las políticas públicas de la Administración Pública Federal*. México, D. F.: SEMARNAT, 76.
- Ongay Delhumeau, E., Zorrilla Ramos, M. (2008b). Aptitud sectorial. En: J. R. Hernández Santana (coord.). *Formulación de la propuesta del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio*. México, D. F.: SEMARNAT, IV, 5-58.
- Ostrom, E., Ahn, T. K., & Olivares, C. (2003). Una perspectiva del capital social desde las ciencias sociales: capital social y acción colectiva». *Revista Mexicana de Sociología*, 1, 155-233. doi: 10.2307/3541518.
- Parsons, Wayne (1995). Public policy: an introduction to the theory and practice of policy analysis. In: E. Elgar (Ed.). *Political Science*. Michigan: University of Michigan, 675.
- Presidencia de la República (2005). Quinto Informe de Gobierno, Anexo estadístico. México, D. F.
- Ramón-Puebla, A. M., Martínez Quintana, L., Suárez Gracia, C., López, O., & Salinas Chávez, E. (2013). Determinación de los Potenciales Agropecuario y Silvícola del Municipio Guisa, Cuba. *Revista Proyección*, VII, 15, 196-211.
- Ramón-Puebla, A. M., Martínez Quintana, L., Suárez Gracia, C., & Salinas Chávez, E. (2017). La Determinación de Potencialidades Agropecuarias y Silvícolas en zonas de Montaña: Municipio de Tercer Frente. Cuba. *Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana de Geografía*, 26(1), 65-75.
- Rosete Vergés, F.A., Pérez Damián, J.L., Villalobos Delgado, M., Navarro Salas, E.N., Salinas Chávez, E., & Remond Noa, R. (2014). El avance de la deforestación en México 1976-2007. *Revista Madera y Bosques*, 20(1), 21-35. doi:10.21829/myb.2014.201173.
- Saaty, T. L. (1990). *The Analytic Hierarchy Process: Planning, Priority setting, Resource allocation*. Pittsburgh: RWS Publications, 192.
- Salinas Chávez, E. (1991). *Análisis y Evaluación de los Paisajes en la Planificación Regional en Cuba* (Tesis de doctorado). Universidad de La Habana, 187.
- Sánchez-Colón, S., Trejo Vázquez, I., & Cruz Leyva, I.A. (2008a). Grados de deterioro de la vegetación. En: J. R. Hernández Santana (coord.). *Caracterización y diagnóstico integrado para el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio* (pp. 58-69). México, D. F.: SEMARNAT, t. I-II.
- Sánchez-Colón, S., Trejo Vázquez, I., & Cruz Leyva, I.A. (2008b). Áreas con degradación de la cobertura vegetal. En: J. R. Hernández Santana (coord.). *Caracterización y diagnóstico integrado para el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio* (pp. 306-318). México, D. F.: SEMARNAT, I-II.
- SEMARNAT (2012). *Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio*. México, D. F.: Sfera Creativa, 90.
- Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial del Gobierno de Jalisco y Cabo Corrientes (2016). *Programa de Ordenamiento ecológico local del municipio de Cabo Corrientes, Jalisco*. Guadalajara: Instituto de Información Estadística y Geográfica del Estado de Jalisco, 70.
- Steiner, G. A. (1983). *Planeación estratégica: lo que todo director debe saber*. México, D.F.: Continental, 21.
- Varela Hernández, S., Aguilera Rodríguez, M. (1999). Breve descripción de los recursos forestales de México. En: C. Klein y R. Davis (Eds.). *Programa de Evaluación de los Recursos Forestales de la FAO*. Costa Rica: Ed. Turrialba, 116-134.

- Velázquez Montes, A., Mas, J.F., Mayorga Saucedo, R., Palacio Prieto, J.L., Luna González, L., Trejo Vázquez, I., López García, J., Palma, M., Peralta Higuera, A., Prado Molina, J., Bocco Verdinelli, G., Gómez Rodríguez, G., & Fernández Medrano, F. (2001). El inventario forestal nacional 2000. *Ciencias*, 64, 13-19.
- Velázquez Montes, A., Mas, J.F., Mayorga Saucedo, R., Díaz, F., Alcántara, P.C., Castro, R., Fernández, T., Palacio Prieto, J.L., Bocco Verdinelli, G., Gómez Rodríguez, G., Luna González, L., Trejo Vázquez, I., López García, J.; Palma, M., Peralta Higuera, A., Prado Molina, J., & Fernández Medrano, F. (2002). Estado actual y dinámica de los recursos forestales de México. *Biodiversitas*, 41,8-15.
- Zuñiga González, J.L. (2006). La nueva estructura forestal en México. En: *Estrategias para el Manejo Sustentable de Trópico Subhúmedo en Veracruz* (pp. 40-45). Veracruz: Universidad Veracruzana.

Sobre los autores

JOSÉ RAMÓN HERNÁNDEZ SANTANA

Coordinador del Posgrado en Geografía de la UNAM; Investigador Titular del Instituto de Geografía de la UNAM; miembro de la Academia Mexicana de Ciencias.

MANUEL BOLLO MANENT

Geógrafo por la Universidad de la Habana (1978). Dr. en Ciencias Geográficas por la Universidad Estatal de Moscú (1991). Académico de la Universidad Nacional Autónoma de México. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores en México. Miembro de la International Society of land planning and ecological Planning. Decano de la Facultad de Geografía de la Universidad de la Habana (1999-2006). Miembro fundador del Consejo Universitario de Posgrado de la Universidad de la Habana (1996-2006). Especialista en Geoecología del Paisaje, Gestión Ambiental y Ordenamiento Territorial y Ecológico.

ANA PATRICIA MÉNDEZ LINARES

Maestra en Ciencias por la Universidad Nacional Autónoma de México (2003) y Biólogo por la Facultad de Ciencias, UNAM (1991). Especialista en procesamiento de datos geoespaciales, en su integración, manejo, análisis y representación cartográfica, en Ordenamiento Territorial, Geomorfología Costera, Geomorfología Ambiental y Estructural, y Cartografía Geomorfológica, en ArcGis y ArcInfo; en aplicación de técnicas de fotointerpretación para el análisis geo-espacial de vegetación de zonas costeras y técnicas de muestreo de parámetros físico-geográficos en sistemas costeros.

ENRIQUE ONGAY DELHUMEAU

Doctor y Maestro en Ciencias en Ecología y Ciencias Ambientales por la Universidad Nacional Autónoma de México. Desarrolla las líneas de investigación sobre gestión de recursos naturales y planificación y gestión de uso del suelo.

MARÍA ZORRILLA RAMOS

Investigadora del Centro del Cambio Global y la Sustentabilidad, A. C. Estudios de doctorado en la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales de la UNAM; Maestra en Estudios Regionales por el Instituto de Investigaciones “José María Luis Mora”; y Licenciada en Ciencias Políticas por el Instituto Tecnológico Autónomo de México. Desde 1995 ha trabajado en política ambiental en el gobierno federal, como asesora del Subsecretario de Planeación de la SEMARNAP (1997-2000) y como Directora de Investigación y Análisis en Política Pública en el Instituto Nacional de Ecología (2000-2003). Trabaja en investigaciones y consultorías en proyectos territoriales, medioambientales y sociales en la Universidad Autónoma de Querétaro, la CONABIO, el Instituto de Ecología (actual INECC) y el Centro Geo. Sus proyectos abordan la conservación y el uso sustentable para la biodiversidad, la gestión territorial y el análisis de metodologías e instrumentos para la política pública de la adaptación al cambio climático.

ALEXIS ORDAZ HERNÁNDEZ

Doctor en Ciencias Técnicas por el Ministerio de Educación Superior de Cuba (2014); Master en Geología (2010) e Ingeniero Geólogo por la Universidad “Hermandades Saiz Montes de Oca” de Pinar del Río, Cuba (2002). Profesor-Investigador por la Facultad de Geografía de la Universidad Autónoma del Estado de México, UAEM (2016). Sus principales líneas de investigación son Geología Ambiental, Riesgos Naturales, Geomorfología y Geología Estructural.