



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

FACULTAD DE CIENCIAS

**ANÁLISIS DE LA POLÍTICA PÚBLICA FORESTAL EN
EL SUELO DE CONSERVACIÓN DE LA CIUDAD DE
MÉXICO: EL CASO DE LA COMUNIDAD MAGDALENA
ATLITIC**

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

BIÓLOGO

PRESENTA

AGUSTÍN BOLOM GÓMEZ

DIRECTORA DE TESIS:

**DRA. MARÍA FERNANDA FIGUEROA DÍAZ
ESCOBAR**

**CIUDAD UNIVERSITARIA, CIUDAD DE MÉXICO,
2019**





Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

1. Datos del alumno
Bolom
Gómez
Agustín
5539181750
Facultad de Ciencias
Biología
412012064

2. Datos del tutor
Dra.
María Fernanda
Figueroa
Díaz Escobar

3. Datos del sinodal 1
Dra.
Lucía Oralia
Almeida
Leñero

4. Datos del sinodal 2
Dra.
Marisa
Mazari
Hiriart

5. Datos del sinodal 3
Dr. Victor Daniel
Ávila
Akerberg

6. Datos del sinodal 4
Mae.
Esther
Sandoval
Palacios

7. Datos del trabajo Escrito
Análisis de la política pública forestal en el Suelo de Conservación de la Ciudad de México: el caso de la comunidad Magdalena Atlitic
109 p.
2019

Agradecimientos académicos

A la Comunidad Magdalena Atlitic y en especial a las distintas personas miembros de ella que contribuyeron a la realización de este trabajo.

A Moises Alamilla Mendoza, presidente de la Asociación de Comerciantes Unidos de los Dinamos A.C. y a Felix Mendoza Cabañas, presidente del Comité de Cuenca del Río Magdalena, por brindarme su apoyo en la obtención de los datos analizados y para conocer los bosques de Atlitic.

A la Mae. Esther Sandoval Palacios por su apoyo en la obtención de información de la Comisión Nacional Forestal y a Benito Mendoza Cabañas, Comisariado Ejidal en turno, por su colaboración en las distintas necesidades surgidas para la obtención de datos.

A Leonel Contreras, por el valioso apoyo que me brindó al guiarme desinteresadamente a través de los bosques y cañadas de Atlitic.

A la Dra. Fernanda Figueroa, por acompañarme a lo largo de este caminar, por su atención, tiempo y la gran disposición que dedicó al desarrollo de este trabajo. Gracias Fer por todo tu apoyo, por tus consejos, enseñanzas, tu confianza y tu incansable paciencia.

A la Dra. Lucía Almeida, por el apoyo que me brindó en distintas situaciones a lo largo de la elaboración de esta tesis.

A la Dra Ángela Caro, al Dr. Javier Carmona, a la M. en C. Irene Pisanty, a la Dra. Yuriana Martínez y a la Dra. Consuelo Bonfil por brindarme valiosa información a través de una entrevista, la cual, por distintas circunstancias no pude incluir en esta tesis, pero me fue de gran ayuda para orientar el análisis de los resultados obtenidos.

A los miembros del jurado que revisaron esta tesis, por su tiempo y comentarios.

A Giselle, Leo y demás compañeros y profesores del taller de Evaluación de Bosques Templados, con quienes comencé este camino y que contribuyeron al desarrollo de este trabajo con su retroalimentación.

Agradecimientos personales

A ti mamá, mujer rebelde, por brindarme una formación personal con tu ejemplo de coraje y digna lucha; por saltar los muros de la soberbia y la injusticia e impulsar sin descanso mi formación profesional y también por tu infinito cariño y dedicación; esta tesis es para ti.

A ti Jessi, hermanita, por enseñarme el maravilloso mundo del conocimiento, por tu ayuda con las tareas, por tu ejemplo intelectual, tu carácter y por hacer que yo imaginara posible pertenecer a esta universidad; esta tesis tu la comenzaste.

A ti Mau, lobito feliz, por llegar a mi vida y darme ánimos en cada madrugada para completar esta etapa; esta tesis tu la terminaste.

A Liz, por compartir esta etapa conmigo, acompañarme y apoyarme a lo largo de ella.

A la Honorable Casa Nacional del Estudiante y a las manos que por este edificio sin dueño se hicieron doler, como cantara Silvio; por permitirme un hogar y una escuela para la vida en el ombligo de la luna.

A José, Andrea, Cintia y Nicté por brindarme su amistad honesta, cariño y compañía a lo largo de la carrera...y más allá.

A Javier y Balam Rodrigo por su tiempo y apoyo en mis primeras exploraciones en la capital mexicana.

A los amigos que se fueron sumando a lo largo de este caminar, por su amistad, experiencias y tiempo compartido.

“La obligación del que estudió aquí, es no olvidar que ésta es una universidad del Estado, que la pagan los contribuyentes, que la inmensa mayoría de ellos son los trabajadores y que, por desgracia, en esta universidad [...] la presencia de hijos de campesinos y de obreros, alcanza (mos) un bajo nivel todavía”.

Salvador Allende, 1972

“Mientras que se habla de la pluma y la espada como herramientas de un orden mental colonizador y propiamente occidental, en el sureste de México, se saca la punta del lápiz con el machete; es pues la poética del machete, la machética.”

Balam Rodrigo, 2019

Índice

Resumen	1
1. Presentación.....	2
2. Introducción.....	4
3. Antecedentes sobre las consecuencias de algunas prácticas desarrolladas por las políticas públicas forestales recientes	9
4. Justificación.....	11
5. Objetivos	14
Objetivo general	14
Objetivos particulares	14
6. Métodos.....	14
Sitio de estudio.....	16
Procedimientos.....	23
Caracterización de la política forestal mexicana	23
Análisis de las políticas forestales en la comunidad Magdalena Atlitic	24
7. Resultados	34
Caracterización de la política forestal mexicana.....	34
Análisis de las políticas forestales en la comunidad Magdalena Atlitic	54
8. Discusión.....	82
Caracterización de la política forestal mexicana.....	82
Análisis de las políticas forestales en la comunidad Magdalena Atlitic	86
9. Aportes y limitaciones del análisis	93
10. Conclusiones	95
11. Referencias.....	97

Índice de figuras

Figura 1. Diagrama metodológico seguido para el análisis de la política pública forestal nacional y en la comunidad Magdalena Atlitic.....	15
Figura 2. Caracterización fisiográfica de la comunidad Magdalena Atlitic y la cuenca del río Magdalena.....	19
Figura 3. Caracterización fisiográfica de la comunidad Magdalena Atlitic y la cuenca del río Magdalena.	20
Figura 4. Modelo 3D utilizado en la verificación de unidades fluviales con presas construidas (UFPC) en la comunidad Magdalena Atlitic..	26
Figura 5. Mapa de vegetación y uso de suelo de la cuenca del río Magdalena del año 1999	28
Figura 6. Mapa de unidades biofísicas de la cuenca del río Magdalena.....	29
Figura 7. Proceso de análisis del cambio de cobertura arbórea dominante 1999-2015.....	30
Figura 8. Modelo de zanja trinchera.	32
Figura 9. Mapas utilizados para determinar los valores de densidad aparente y carbono orgánico total del horizonte superficial de la cuenca del río Magdalena.	33
Figura 10. Jerarquía de los documentos en donde se establece la política pública forestal	39
Figura 11. Evolución del presupuesto asignado a la CONAFOR 2010-2018.....	50
Figura 12. Presupuesto asignado a la CONAFOR durante los años 2010, 2011, 2012, 2013, 2015 y 2016	53
Figura 13. Ubicación geográfica de las actividades realizadas a través de los programas en los 2010, 2011, 2012 y 2013.	61
Figura 14. Ubicación geográfica de las actividades realizadas a través de los programas en 2014 y 2015	62
Figura 15. Evolución del presupuesto forestal otorgado por la CONAFOR a la comunidad Magdalena Atlitic durante 2010-2015.	64
Figura 16. Inversiones de presupuesto forestal aplicado en la comunidad Magdalena Atlitic en el periodo 2010-2015 por categorías generales.....	64

Figura 17. Ubicación de las unidades fluviales con presas construidas (UFPC), las presas y las corrientes identificadas en la comunidad Magdalena Atlitic	67
--	----

Índice de tablas

Tabla 1. Órganos desconcentrados y descentralizados de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). 36	
Tabla 2. Organización interna de la CONAFOR.....	37
Tabla 3. Categorización de las estrategias y líneas de acción del Plan Nacional de Desarrollo 2007-2018	41
Tabla 4. Categorización de líneas de acción del Programa Sectorial de Medio Ambiente 2007-2018.....	44
Tabla 5. Categorización de los objetivos del Programa Institucional de la CONAFOR 2007-2018.....	49
Tabla 6. Presupuesto aprobado, modificado y ejercido por la CONAFOR entre 2010 y 2017.	51
Tabla 7. Descripción de las categorías de clasificación del presupuesto forestal	52
Tabla 8. Programas otorgados por la CONAFOR a la comunidad Magdalena Atlitic, durante los años 2010-2015.....	55
Tabla 9. Descripción de las obras realizadas con el financiamiento de los programas otorgados.	57
Tabla 10. Descripción de las unidades fluviales con presas construidas en la red fluvial del río Magdalena.	66
Tabla 11. Caracterización de las coberturas vegetales arbóreas identificadas en los polígonos reforestados durante 2010-2015, en la comunidad M. Atlitic.....	71
Tabla 12. Riqueza y diversidad de especies de las unidades biofísicas identificadas por Santibañez (2015) intervenidas en reforestaciones.....	76

Tabla 13. Especies representativas del sotobosque identificadas para las coberturas en 1999 y 2015 en la comunidad Magdalena Atlitic.....	77
Tabla 14. Cantidad de suelo removido y carbono orgánico expuesto por la apertura de zanjas trinchera por año y totales, en la comunidad Magdalena Atlitic.	78
Tabla 15. Caracterización de las unidades de suelo con valores específicos de densidad aparente y carbono orgánico total, intervenidas en 2011, en la comunidad Magdalena Atlitic.....	79
Tabla 16. Caracterización de las unidades de suelo con valores específicos de densidad aparente y carbono orgánico total, intervenidos en 2013, en la comunidad Magdalena Atlitic.....	80
Tabla 17. Caracterización de las unidades de suelo con valores específicos de densidad aparente y carbono orgánico total, intervenidas en 2014, en la comunidad Magdalena Atlitic.....	81

Resumen

La mayor parte de la superficie de México (*ca.* 70%) es forestal. En ella viven, aproximadamente 12 millones de personas, la mayoría de las cuales presenta altos niveles de pobreza y marginación; además, 60% de dicha superficie es de propiedad social. Tal panorama expone la necesidad de políticas integrales que aseguren la conservación forestal a largo plazo y el desarrollo de las comunidades que habitan en estas regiones. Esto implica conocer las características de la política forestal en México y cómo ésta se expresa concretamente en el territorio. En este trabajo se caracteriza la política pública forestal de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), entre los años 2010 y 2015, a partir del enfoque de la planificación forestal y la orientación del presupuesto asignado. Así mismo, se caracterizan los programas asignados por la CONAFOR a los Bienes Comunales de la Magdalena Atlitlic (BCMA), a partir de la descripción y ubicación geográfica de las acciones que impulsan y de la orientación de los recursos que asignan. Finalmente, se analizan los impactos potenciales de tres de las acciones desarrolladas entre 2010 y 2015 en esta comunidad: represas, reforestación y zanjas trinchera en los BCMA. Los resultados muestran que la política forestal en México está orientada a la conservación y a la restauración, así como al Pago por Servicios Ambientales y muy poco al desarrollo forestal; tendencia que se replica en los BCMA. Por otro lado, el análisis de las prácticas de conservación mostró efectos potenciales negativos, con excepción de la reforestación, de la cual solamente se pudieron reconocer tendencias de cambio de cobertura forestal. Como conclusión, se plantea la necesidad de un monitoreo constante de las tendencias de la política forestal nacional y una revisión crítica de los efectos de las prácticas que impulsa.

Palabras clave: río Magdalena, evaluación de política pública, zanjas trinchera, presas, reforestación, degradación de bosques, CONAFOR

1. Presentación

En el informe más reciente del medio ambiente en México, publicado en 2015 por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), las tendencias de distintas variables ambientales en nuestro país, desde 1990, indican un deterioro creciente. En este documento se expone que más de 50% de la población se encuentra en alguna situación de pobreza o vulnerabilidad. Lo anterior muestra que, a 26 años del surgimiento de la sustentabilidad como paradigma de desarrollo (1992) y de la incorporación progresiva de sus principios en la agenda pública mexicana, aún no se ha logrado generar bienestar socioeconómico para más de la mitad de la población del país, ni tampoco frenar las tendencias de deterioro ambiental.

A pesar de que los sistemas ambientales en México han sufrido impactos fortísimos, como la desaparición de 70% de las selvas altas, aún se cuenta con un gran capital natural que permite la provisión de distintos servicios ambientales vitales para la población mexicana. Los ecosistemas forestales son un ejemplo de ello, pues ocupan 70% de la superficie de México. De esta superficie, alrededor de 60% se encuentra resguardada por ejidos o comunidades agrarias, por lo que se hacen necesarias políticas públicas ambientales transversales que impulsen la conservación de los ecosistemas forestales y permitan elevar la calidad de vida de la población que los habita, la cual presenta los mayores niveles de rezago socioeconómico. Por tales razones, es de suma importancia conocer la orientación de la política pública forestal en México y como ésta se expresa en su territorio.

En este trabajo se analiza el enfoque de la política pública forestal a nivel federal, durante el periodo 2010-2015 y cómo ésta se traduce en un caso particular: los Bienes Comunes Magdalena Atlitlic, Ciudad de México. Se caracterizan los programas forestales que han operado en dicha comunidad agraria y se analiza el impacto ambiental potencial de tres de las prácticas impulsadas por el Programa Nacional Forestal (PRONAFOR), las cuales se identificaron como potencialmente contraproducentes, al generar impactos negativos en los ecosistemas en donde se desarrollan.

La introducción plantea, desde una perspectiva histórica, el reparto agrario y la lógica de los bienes colectivos; así mismo, se aborda la forma en la que los temas ambientales fueron incorporándose gradualmente en la agenda pública de México; en la justificación se aborda

cuál es el panorama actual de la política pública ambiental y forestal en el país. También se plantean los antecedentes de análisis sobre las consecuencias ambientales de algunas de las prácticas específicas de los programas de conservación forestal. A continuación, se caracteriza el sitio de estudio, los bienes comunales de la Magdalena Atlitic (BCMA), en términos tanto biofísicos como sociales, y se describen los procedimientos desarrollados para la caracterización de las políticas forestales y de los programas forestales que operan en los BCMA, así como para el análisis de los impactos potenciales de tres prácticas impulsadas por estos programas que tienen como objetivo la conservación en ecosistemas forestales. En la sección de resultados se describe brevemente la estructura de administración pública en México. Así mismo se expone el enfoque que caracterizó a la política forestal federal durante dos periodos presidenciales (2006-2018), se caracterizan los programas que la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) otorgó a la comunidad Magdalena Atlitic durante el periodo 2010-2015 y se analiza el impacto ambiental potencial de la apertura de zanjas trinchera, de la reforestación y la construcción de presas (de gavión, piedra acomodada y mampostería) en el cauce de los ríos de dicha comunidad.

2. Introducción

Las acciones que son planeadas y ejecutadas por organismos gubernamentales, como una ruta para resolver un problema de interés público, se denominan políticas públicas (PP) (Puente, 2019). Éstas son diferentes al término “política”, que se refiere al gobierno, organización y a las relaciones de poder en las sociedades, mientras que las PP son soluciones prácticas y concretas de problemas específicos. No obstante, suelen usarse ambos términos como sinónimos. Pese a tal diferencia, la política y las PP están estrechamente relacionadas debido a que la primera constituye un marco general para el establecimiento de las segundas, de tal forma que los resultados de una PP o de una política pueden estar influenciados por ambas (Lahera, 2004; Franco & Lázaro, 2006). En este trabajo se analizan las políticas públicas en torno al sector forestal del país.

En México, la Constitución de 1917 sentó las bases para la vida política actual, a partir del establecimiento de los principios que reconfiguraron al Estado mexicano. Esto fue posible gracias a la Revolución iniciada en 1910, cuya demanda medular, abanderada por el general Emiliano Zapata, fue el reconocimiento del territorio y autonomía de los pueblos. Tal exigencia sería transformada, después de su asesinato en 1919, en una reforma agraria caracterizada por el reparto de parcelas para su labor, la subordinación de los ejidos al Estado y un fuerte control político de las masas campesinas por las políticas gubernamentales (Gilly, 1971; Pineda, 1997; Rueda, 2010). Pese a ello la reforma agraria, incorporada en el artículo 27 constitucional, representó un estandarte de justicia para el campesinado sin tierra, a través de la creación del ejido y sirvió para la “pacificación” del país y la legitimación del Estado (Ávila, 2017; Rueda, 2010). Además, el artículo 27 también incorporó las premisas para las políticas en torno a los sistemas naturales en México y sentó las bases jurídicas para evitar su destrucción (Carabias & Rabasa, 2017).

Sin embargo, los gobiernos posrevolucionarios no tomaron en cuenta la importancia de las zonas forestales y las repartió, condicionando a los campesinos a perderlas si no se trabajaban, obligando a su desmonte. Además, el gobierno de Venustiano Carranza decretó en 1920 la Ley de Tierras Ociosas, que consideraba a los predios con vegetación natural como carentes de valor (ociosos) (Carabias & Rabasa, 2017). De esta manera se comenzó a perfilar la visión que prevalecería en torno al uso de los bosques en los años siguientes, acotando su importancia al trabajo agrícola desarrollado en sus suelos.

Miguel Ángel de Quevedo, antiguo funcionario porfirista, reivindicó la importancia de los bosques y logró la reglamentación del uso de los recursos naturales. Durante el mandato de Plutarco Elías Calles, una comisión presidida por él promulgó la Ley Forestal de 1926, cuya intención era impulsar distintas acciones encaminadas a la conservación, recuperación y aprovechamiento de los bosques. Pese a que esta ley no tuvo grandes alcances en la conservación de los bosques, sí favoreció fuertemente la restricción del uso forestal por parte de los campesinos (Simonian, 1999; Barton & Merino, 2004; Carabias & Rabasa, 2017).

Con la llegada de Lázaro Cárdenas a la presidencia (1934), se intensificó el reparto agrario (*ca.* 20 millones de hectáreas), se crearon cooperativas de producción forestal maderable y no maderable, y se institucionalizó la conservación con la creación del Departamento Autónomo Forestal, de Caza y Pesca (DAFCP). Éste, con Quevedo al frente, inició una política basada en el establecimiento de vedas y parques nacionales (Simonian, 1999; Anta-Fonseca *et al.*, 2008). Pese a ello y al impulso de algunas prácticas de manejo forestal comunitario, durante el periodo cardenista prevaleció la visión agrícola para las tierras repartidas, de las cuales cerca de tres cuartas partes no eran de labor. Por otra parte, se expidieron los certificados de inafectabilidad de latifundios ganaderos, los cuales permitieron la continuidad del desarrollo de la ganadería extensiva (Anta-Fonseca *et al.*, 2008; Carabias & Rabasa, 2017).

Al final del periodo de Cárdenas, el DAFCP desapareció debido al descontento campesino que consideraba excesivas las restricciones que se establecían, además de que no se ofrecían incentivos para conservar los bosques (Simonian, 1999; Barton & Merino, 2004). Pese a que el sector forestal fue atendido de manera importante, no fue prioridad en la inversión pública y su aportación al PIB nunca superó 1%; además, con el cierre del DAFCP, el cuidado de los bosques quedó bajo la responsabilidad de la Secretaría de Agricultura y, con ello, el enfoque agrícola en las políticas de intervención sobre los ecosistemas terminó de implantarse (Simonian, 1999; Del Ángel-Mobarack, 2012).

De esta forma, la frontera agrícola experimentó su expansión más grande, al pasar de 5.9 millones de ha en 1949 a 14.7 millones en 1965 (Anta-Fonseca *et al.*, 2008). Además, se adoptaron los principios de la Revolución Verde para la tecnificación de la producción, logrando un fuerte aumento de ésta para granos básicos, pero provocando también el

deterioro de suelos y aguas, así como la pérdida de biodiversidad y afectaciones a la salud humana (Anta-Fonseca *et al.*, 2008).

A partir de 1965, la producción agrícola industrial en México decayó considerablemente, al grado de perder la capacidad de satisfacer la demanda interna; paralelamente comenzó un auge de la ganadería, la cual pasó de ocupar 38.8 millones de ha en 1940, a 90.4 millones de ha en 1983, inclusive, sobre tierras agrícolas. En este contexto surgen los proyectos de desarrollo agropecuario más representativos en cuanto a sus impactos ambientales: como el Plan Chontalpa y el Tenosique-Balancán (1972) en Tabasco, los cuales provocaron la pérdida de más de 95% de la vegetación tropical del estado (Anta-Fonseca *et al.*, 2008). En tanto la actividad agropecuaria se desarrollaba, la actividad forestal se caracterizó por una política dual que, por un lado, establecía vedas, que para 1958 alcanzaron 58% de las zonas forestales y, por otro, ofrecía concesiones para su explotación a empresas privadas, lo que significó, tanto la pérdida de control de los recursos forestales por parte de las comunidades, como un fuerte deterioro de los bosques (Simonian, 1999; Merino-Pérez & Segura-Warholtz, 2007; Del Ángel-Mobarack 2012).

Durante el mandato de Gustavo Díaz Ordaz, se planteó por primera vez un Plan Nacional Forestal (1965-1970) con el que, sin embargo, se promovieron nuevos centros de población en zonas tropicales y su reconversión a zonas agropecuarias, con el apoyo del Programa Nacional de Desmontes (PRONADE), creado en esos años (Del Ángel-Mobarack, 2012). En la década de 1970, ante una crisis del sector forestal debida al efecto negativo de las vedas, que propiciaron la tala ilegal por las restricciones impuestas, así como el descontento de comunidades y ejidos por los impactos de las concesiones, se optó por la intervención directa del Estado. Así, se crearon empresas paraestatales que adquirieron nuevas concesiones, las cuales provocaron un fuerte impacto negativo en los bosques, porque operaban con la misma lógica que los concesionarios privados (Barton & Merino, 2004; Merino-Pérez y Segura-Warholtz, 2007).

En este contexto, el disgusto de las comunidades forestales contra las concesiones se exacerbó y lograron que el gobierno impulsara el manejo comunitario de los bosques a través de financiamiento, capacitación y formación de organizaciones forestales. Sin embargo, los resultados fueron limitados por los escasos recursos asignados, la burocracia y el control que ejercían las autoridades agrarias sobre las empresas comunitarias (Merino-Pérez & Segura-

Warnholtz, 2007). Además, es importante considerar que este viraje del control estatal de los bosques hacia el fomento de su dominio por sus dueños y por organizaciones civiles forestales ocurrió en vísperas de dos importantes cambios en la política mexicana: la modificación del artículo 27 constitucional y la firma del Tratado de Libre Comercio de América del Norte en 1992 (González, 2012).

Durante esta época también se comenzó a generar una nueva política ambiental. En 1982, se expidió la Ley Federal de Protección al Ambiente y se creó la primera institución moderna orientada al tema ambiental, la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE). En 1987, se reformó la Constitución Mexicana para incorporar criterios más sólidos de protección ambiental y, más adelante, esta reforma dio lugar a la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (1988), que sentó las bases para la incorporación del tema ambiental a distintos rubros del marco político y jurídico de México. En 1989 se creó el Programa Nacional de Reforestación (PRONARE), orientado a la restauración de zonas degradadas y a la generación de empleos. Después, en el contexto de la Cumbre de la Tierra de 1992, la SEDUE se modificó y dio origen a la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL), que incorporó los temas ambientales a través de la creación del Instituto Nacional de Ecología (INE) y creó el Programa Nacional de Solidaridad Forestal, de forma paralela al PRONARE, además de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA). También en ese año se creó la Comisión Nacional para Uso y Conocimiento de la Biodiversidad (CONABIO) (González, 2012; Carabias & Rabasa, 2017).

La reforma al artículo 27 constitucional de 1992 puso fin al reparto agrario y, junto con una serie de transformaciones en la política agraria, consolidó el abandono del pequeño productor y el sector agrícola se apuntaló hacia la agricultura de exportación. Se promulgó, así mismo, una nueva Ley Forestal que promovió la iniciativa privada en la producción forestal y el libre acceso a mercados de servicios técnicos, suprimió la regulación a la industria y al transporte forestal, e inició la implementación de programas de subsidios al consumo y de alivio a la pobreza (Merino-Pérez y Segura-Warnholtz, 2007; González, 2012). En 1995, también surgió el Programa Forestal y de Suelos 1995-2000, el cual se integró por 4 programas medulares: el Programa de Desarrollo Forestal (PRODEFOR), el Programa de Plantaciones Forestales (PRODEPLAN), el Proyecto de Conservación y Manejo de los Recursos

Forestales en México (PROCYMAF) así como el PRONARE, el cual fue fortalecido (González, 2012).

En 1994, con Ernesto Zedillo en la presidencia, surge la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP), que unificó a todos los sectores relacionados con el tema ambiental que habían permanecido desarticulados; además, se ejerció una política encaminada a la integración del desarrollo y la conservación. En esta etapa se crearon diversos programas sobre medio ambiente, áreas naturales protegidas, vida silvestre, pesca, desarrollo forestal, aire, entre otros, además de instrumentos de política pública, como la Carta Nacional Pesquera. Así mismo, se creó la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), se expidieron reglamentos de leyes, Normas Oficiales Mexicanas en material ambiental y se incorporaron a la constitución elementos esenciales para la protección ambiental (Carabias & Rabasa, 2017).

En los siguientes periodos presidenciales, el sector pesquero se desarticuló del ambiental y se integró al agropecuario. A pesar de este retroceso, se crearon elementos esenciales para la política ambiental actual: se expidió la Ley General de Vida Silvestre, la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos, la Ley de Desarrollo Rural Sustentable, la Ley General de Cambio Climático y se creó la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR). Además, se expidió la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, en la que se establece la planeación forestal por 25 años o más y, a partir de la cual, surge el Programa Estratégico Forestal 2025 y la creación de un Fondo Forestal Mexicano (Gonzalez, 2012; Carabias & Rabasa, 2017).

La CONAFOR inició con un presupuesto base, correspondiente a los programas PRODEFOR, PRONARE y PRODEPLAN, como parte de su Plan Nacional Forestal y de Suelo (2001-2006), pero progresivamente fue ampliando sus recursos para incorporar distintos programas, incluyendo al PROCYMAF. A partir de 2005, se impulsaron mayoritariamente las acciones de reforestación, pues en el periodo presidencial 2006-2012, la política forestal de México se concentró en el programa PRO-ÁRBOL, que recibió un aumento presupuestal de 140.3% (González, 2012).

En 2002 comenzó a operar el Programa Nacional de Suelos Forestales, que incorporó dos subprogramas: protección y conservación, y restauración de suelos forestales, los cuales impulsaron diversas prácticas de conservación de suelos, como la apertura de zanjas

trinchera, la construcción de presas y construcción de terrazas individuales y acomodo de material vegetal muerto en curvas de nivel, entre otras¹ (Cotler *et al.*, 2007 y 2013). Antes de su existencia solamente se realizaban acciones relacionadas con la conservación de suelos a través del Programa de Empleo Temporal (PET).

A partir de 2005, se impulsaron mayoritariamente las acciones de reforestación y se da una serie continua de ajustes a PRO-ÁRBOL para controlar adecuadamente los recursos que le habían sido asignados (González, 2012). En 2010 se buscó reorientar el gasto para impulsar el manejo sustentable. En 2013, con la nueva administración, PRO-ÁRBOL se convierte en el Programa Nacional Forestal, eje de las acciones de la CONAFOR.

El PRONAFOR se compone de “sub-programas” (llamados conceptos de apoyo o componentes) que, a su vez, se dividen en modalidades. En ellos se incorporan las prácticas de conservación de suelos, algunas de las cuales han despertado una serie de críticas desde la academia que cuestionan su efectividad.

3. Antecedentes sobre las consecuencias de algunas prácticas desarrolladas por las políticas públicas forestales recientes

Las prácticas de conservación de suelos son desarrolladas por distintas instituciones de los tres niveles de gobierno incluyendo a la CONAFOR, quien comenzó a ejecutarlas a partir de 2002. Estas prácticas son reconocidas como herramientas que permiten la recuperación de suelos degradados y son favorables en ecosistemas desérticos y semidesérticos, así como en terrenos con prácticas agropecuarias (Loredo *et al.*, 2005; Zavala-Cruz *et al.*, 2007; Velázquez *et al.*, 2012; Cotler *et al.*, 2015); sin embargo, la CONAFOR las aplica a nivel nacional, sin considerar las condiciones ambientales heterogéneas del país (Cotler *et al.*, 2015). Pese a que estas acciones han estado sometidas a evaluaciones externas a la CONAFOR, éstas no se han enfocado en su efectividad para la recuperación y conservación de los suelos, marginando su importancia ambiental como elemento fundamental para el equilibrio ecosistémico (Cotler *et al.*, 2013).

¹ Todas las acciones de conservación de suelos que impulsa la CONAFOR pueden consultarse en CONAFOR (2006).

Cotler *et al.* (2013) analizaron el impacto de tres prácticas de conservación de suelos: apertura de zanjas trinchera, acomodo de material vegetal muerto y construcción de terrazas individuales, en cuanto a propiedades indicadoras de productividad y regulación del ciclo hidrológico, las cuales buscan ser restauradas con tales prácticas. Los resultados muestran que las parcelas en las que se desarrollaron estas prácticas presentan alteraciones que reducen su capacidad productiva y reguladora del ciclo hidrológico, en comparación con los sitios no intervenidos.

Así mismo, Cotler *et al.* (2015) identificaron que la principal práctica mecánica impulsada por la CONAFOR es la apertura de zanjas trinchera, que se utiliza para distintos objetivos: captar agua de lluvia y aumentar la infiltración a los mantos acuíferos, reducir la erosión laminar y coadyuvar a las actividades de la reforestación. No obstante, no existen evidencias sólidas de su efectividad y, en cambio, los autores identificaron que, con esta actividad, se remueve una gran cantidad de suelo y no mejoran las condiciones de humedad necesarias para potenciar la reforestación; además, cuestionan el aumento en la capacidad de infiltración e indican que dichas prácticas sólo son adecuadas en regiones áridas o semiáridas, con poca vegetación.

La construcción de represas en las corrientes para el control de cárcavas es otra de las prácticas impulsadas ampliamente por la CONAFOR que, sin embargo, ha sido poco evaluada en términos de sus efectos en los ecosistemas. Generalmente los análisis de los efectos de este tipo de obras se realizan sobre afluentes de gran tamaño, por lo que la información sobre los impactos a escala de microcuenca, como podría catalogarse al sitio de estudio, es escasa. Sin embargo, sí pueden encontrarse planteamientos que permiten una revisión crítica de tales obras. Mazari-Hiriart *et al.* (2014) realizaron, en la cuenca del río Magdalena, una evaluación del flujo de agua en dos periodos de tiempo: el primero con régimen de flujo sin infraestructura de regulación (principalmente presas de gavión; 1973-1989) y el segundo con flujo regulado (1990-2010). Estos autores identifican que esta alteración en el flujo de la corriente contribuye a la degradación de la calidad del agua, debido a la reducción de velocidad de la corriente, lo que afecta los procesos naturales de auto depuración, además del transporte natural de sedimentos.

Por otro lado, Caro-Borrero *et al.*, (2015) plantean la importancia del flujo hidrológico para el mantenimiento de las funciones ecosistémicas y plantean que una alta densidad de

barreras de flujo pueden reducirlo de manera preocupante. Así mismo identifican alteraciones en el transporte y acumulación de sedimentos, materia orgánica y nutrientes, así como afectaciones a la biodiversidad de macro-invertebrados y macro-algas debido a la fragmentación del hábitat. Por su parte, Garrido *et al.* (2010) realizaron una evaluación del grado de alteración eco hidrológica por presas construidas de todas las macrocuencas del país, en la que incluyen aspectos de fragmentación y alteración de caudal. De acuerdo con estos autores, una mayor fragmentación y alteración en el caudal implican una mayor alteración en la dinámica hidrológica de las cuencas.

Otra de las prácticas que se analiza en este trabajo es la reforestación, que se identifica como una actividad que ha promovido la introducción de especies forestales exóticas (Carabias *et al.*, 2007). Éstas han sido reportadas como factores de impactos ambientales negativos, como la alteración de las condiciones fisicoquímicas y biológicas del suelo, el desplazamiento de la vegetación y fauna local, alelopatía, el fomento de la presencia de plagas y malezas, la modificación de hábitat y el decremento de la biodiversidad (Feyera *et al.*, 2002; Aguirre Muñoz *et al.*, 2009).

En la zona de estudio se ha identificado la presencia de pequeñas extensiones que se pueden clasificar como plantaciones de especies no nativas, como eucalipto (exótica) y cedro blanco (Ávila-Akerberg, 2004; Santibañez, 2015); sin embargo, no se han realizado estudios sobre los efectos que las prácticas de reforestación, promovidas por programas de gobierno, tienen sobre la diversidad de las áreas reforestadas.

4. Justificación

México posee una superficie total de 196,437,500 hectáreas, de las cuales 138 millones ha son reconocidas como forestales (70% del territorio); de esta superficie, 64.9 millones de ha, que representan 33% del país y 47% del área forestal total, corresponden a bosques y selvas (Zamora, 2016; CONAFOR, 2017b; INEGI, 2018). Por otro lado, aproximadamente 101 millones de ha son propiedad de 31,785 ejidos y comunidades agrarias, de los que 30,076 cuentan con un certificado expedido por el Registro Agrario Nacional; de estos últimos, 73% son poseedores de alrededor de 55% de la superficie forestal nacional y 35% cuentan con al menos 200 ha de bosques y selvas; así mismo, aproximadamente 60% de estos ecosistemas

(ca. 39 millones de ha) son de propiedad social (Boege, 2008; Madrid *et al.*, 2009; INEGI, 2016; Madrid, 2016). Además, 8,805 núcleos agrarios (30% del total certificado) tienen presencia de población originaria; de éstos, 6,081 núcleos pueden considerarse territorios originarios (ejidos o comunidades con 40% y más de hogares indígenas), los cuales conjuntan 21,080,248 ha (ca. 11% de la superficie del país). Estos núcleos agrarios originarios poseen alrededor de 16 millones de ha de bosques y selvas, que representan 41% del total de estos ecosistemas bajo tenencia social y 25% del total nacional (Boege, 2008). Estos datos muestran un panorama general de la extensión forestal en México, la cual está bajo resguardo comunitario en más de 50%, mientras que el resto lo componen áreas privadas y zonas federales, estatales y municipales (Rojo, 2004; Madrid *et al.*, 2009). Aunado a lo anterior, la mayoría de los aproximadamente 12 millones de personas que habita estas zonas forestales, vive en condiciones de pobreza y marginación (Zuñiga & Deschamps, 2013).

Tal panorama muestra la necesidad de implementar acciones de gobierno, de la sociedad civil organizada y de organizaciones sociales que articulen la conservación de la riqueza forestal del país con el desarrollo de la población que la resguarda, con una amplia participación social. Sin embargo, la mayor parte de la historia de la política pública mexicana está caracterizada por una fuerte centralización del poder (González-Casanova, 1965). Consecuentemente, las estrategias planeadas por instancias de gobierno, incluyendo aquellas relacionadas con el ambiente, han sido trazadas desde el centro de poder estatal. Muchas de estas políticas han sido factores subyacentes de fuertes procesos de pérdida del patrimonio natural a nivel global (Geist & Lambin, 2002) y también en México, dando lugar a serios procesos de deterioro, así como de perpetuación de la pobreza, principalmente de la población rural, que depende más directamente de su entorno natural inmediato (CEIBA, 2018).

A pesar de que el tema ambiental se encuentra consolidado en el andamiaje político y jurídico de México, éste aún está subyugado a prioridades económicas. Además, tampoco se han logrado consolidar políticas que incluyan de forma suficiente los intereses de la población afectada, pues a pesar de que los procesos participativos han cobrado un gran auge, el carácter vertical de la toma de decisiones y en el diseño de las políticas públicas sigue operando, lo que genera procesos de “exclusión a partir de la inclusión” (Durand *et al.*, 2015; CEIBA, 2018). Por otro lado, las políticas públicas ambientales suelen evaluarse a partir de

criterios sobre la eficiencia operativa, es decir, a partir de la forma en que se ejerce el presupuesto y cómo éste se traduce en acciones concretas: número de beneficiarios, superficie intervenida, número de talleres, etc., y no por los efectos que estas acciones tienen realmente sobre la estructura y funcionamiento de los ecosistemas, es decir, sobre su conservación o recuperación, además del impacto real en las condiciones de vida de la población (Ascher, 2009).

Por tales razones, es necesario conocer las características de las políticas públicas de los tres niveles de gobierno, el cumplimiento real de sus objetivos y los efectos negativos que pueden ocasionar. Además, es necesario plantear propuestas de medición, en territorios específicos, de los efectos de las actividades concretas que estas políticas públicas impulsan. De esta manera se podrá obtener un panorama general del enfoque con el que se están gestionando 138 millones de ha forestales y como éste se expresa concretamente en el territorio.

En este estudio se caracteriza y analiza la política pública forestal, a nivel federal, durante el periodo 2010-2015. Así mismo, se describen los programas que la CONAFOR, institución a cargo del sector forestal, ha operado en los bienes comunales de la Magdalena Atlitic, alcaldía Magdalena Contreras, Ciudad de México, como parte de esa PP. Finalmente, se analiza el efecto de tres prácticas que desarrollan, las cuales han sido reportadas en la literatura como factores directos de algunos procesos adversos a la conservación de los bosques: apertura de zanjas trinchera, construcción de represas y reforestación con especies exóticas (Garrido *et al.*, 2010; Caro-Borrero *et al.*, 2015; Cotler *et al.*, 2015).

Concretamente se busca responder las siguientes preguntas de investigación: ¿Cuáles son las prioridades de la política forestal federal en México? ¿Cuáles han sido las prioridades en la política forestal federal en la comunidad Magdalena Atlitic? ¿Cuáles han sido las acciones concretas derivadas de esta política? ¿Cuál es el efecto potencial ambiental de la apertura de zanjas trinchera, la construcción de represas y la reforestación en los bosques de los bienes comunales Magdalena Atlitic?

5. Objetivos

Objetivo general

Analizar la política forestal nacional y los programas gubernamentales impulsados en la comunidad Magdalena Atlitic, Ciudad de México, entre 2010 y 2015, y analizar sus posibles efectos ambientales.

Objetivos particulares

1. Caracterizar la orientación de la política pública forestal federal para el periodo 2010-2015.
2. Caracterizar los programas forestales federales aplicados en la comunidad Magdalena Atlitic, entre 2010 y 2015.
3. Analizar las consecuencias ambientales potenciales del desarrollo de zanjas trinchera, represas y acciones de reforestación, realizadas entre 2010 y 2015, en los Bienes Comunales Magdalena Atlitic.

6. Métodos

Para el cumplimiento del objetivo general se desarrollaron tres ejes metodológicos, uno por cada objetivo particular: el primero consiste en la caracterización de la política pública federal a partir del enfoque de sus objetivos y la orientación de su presupuesto. En el segundo se describen los programas aplicados en la comunidad Magdalena Atlitic y se identifican aquellas prácticas a las que se han destinado más recursos económicos y en el tercero se analizan las consecuencias ambientales de algunas prácticas fomentadas por estos programas (Fig. 1).

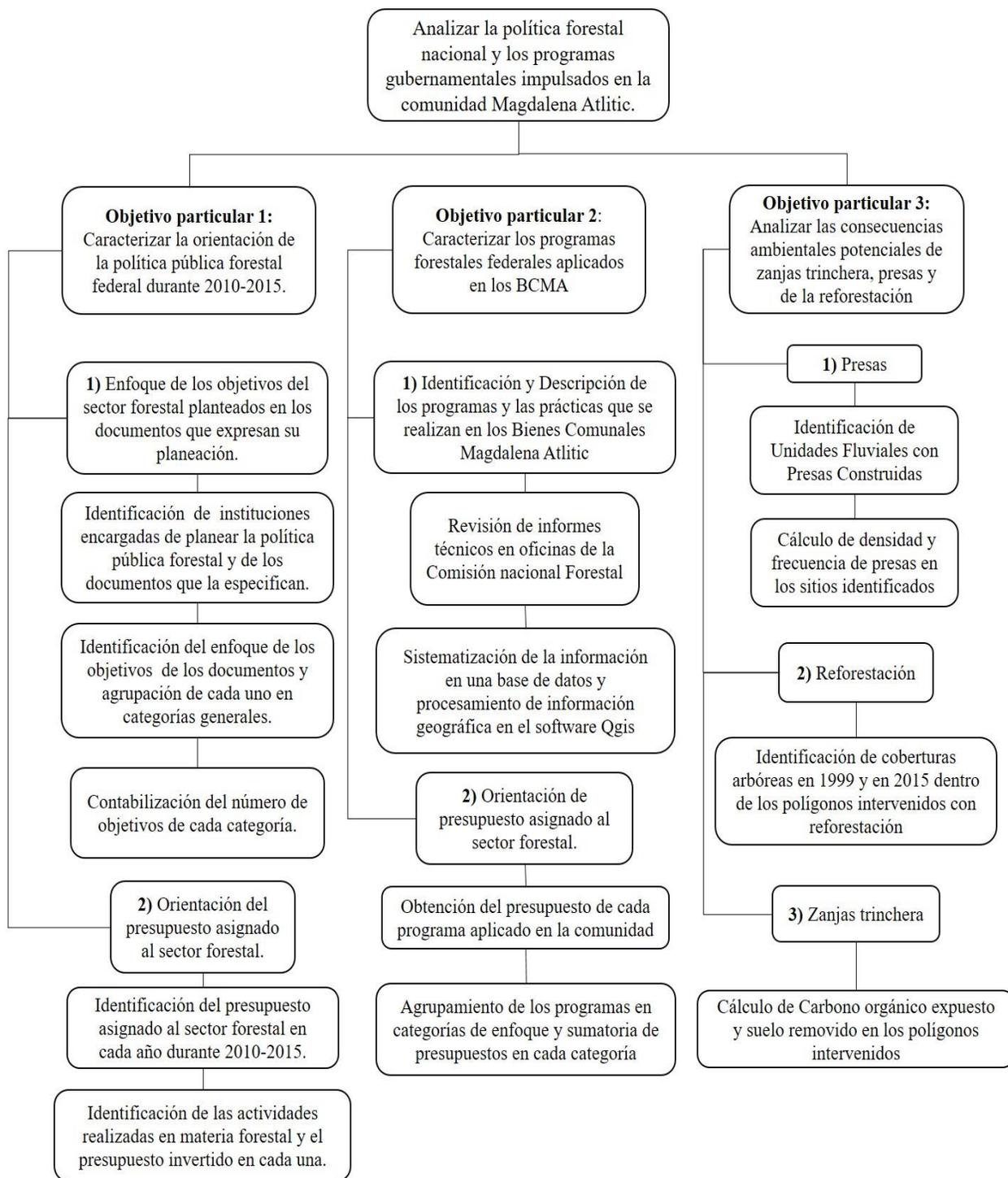


Figura 1. Diagrama metodológico seguido para el análisis de la política pública forestal nacional y en la comunidad Magdalena Atlitic. Fuente: elaboración propia.

Sitio de estudio

La superficie que comprende la Ciudad de México se divide en Suelo Urbano y Suelo de Conservación (SC). Este último, cuenta con una superficie aproximada de 87,297 ha, que representan 59% de la extensión total de la Ciudad de México (PAOT, 2012; SEDEMA, 2013), aunque, de acuerdo con el Programa General de Ordenamiento Ecológico del Distrito Federal (2000), la extensión es de 88,442 ha. En esta superficie se distribuyen aproximadamente 37,451.8 ha (42.9%) de bosque, 4,174.8 ha (4.8%) de matorral, 4,510.9 ha (5.1%) de pastizal alpino, 17,729.2 ha (20.3%) de uso de suelo agrícola, 8,840.6 ha (10.1%) de pastizal inducido y 10, 616.3 (12.2%) ha de asentamientos humanos (PAOT, 2012). De la extensión total, 62,000 ha pertenecen a ejidos y a comunidades (Ruíz, 2007).

Como parte del SC, al SW de la Ciudad de México, se encuentra la cuenca río Magdalena cuya superficie, de *ca.* 2,925 ha, se reconoce como estratégica para la provisión de diversos servicios ecosistémicos, entre los que destaca parte del abastecimiento de agua a la Ciudad de México (Ávila-Akerberg, 2004; Almeida *et al.*, 2007). Esta cuenca forma parte de tres delegaciones: Magdalena Contreras (78%), Álvaro Obregón (5%) y Cuajimalpa (17%) y comprende, dentro de su extensión, a los terrenos de la comunidad Magdalena Atlitic, los cuales cuentan con una superficie de 2,382.9 ha, que coinciden en un 85% con la cuenca (Ávila-Akerberg, 2004; RAN, 2015); el 15% restante, comparte las características fisiográficas de la misma, por lo que en la descripción del sitio de estudio se hará particular énfasis en la cuenca del río Magdalena; sin embargo, el sitio de estudio se circunscribe a la superficie de la cuenca y la comunidad (Fig. 2a).

La cuenca se encuentra inmersa en la formación montañosa conocida como Sierra de las Cruces y con un intervalo altitudinal que va desde 2,470 msnm, en su parte colindante con la zona urbana, a 3,850 msnm (Figura 2b), altitud del cerro denominado El Muñeco. Además de este último, también destacan los cerros San Miguel, Teponaxtle, El Negro, El Triángulo, La Palma, Del Libro, Piedra del Agua, Nezehuilolla, Tarumba, La Coconetla, Las Palomas, Meyuca, Sasacaspa, Aguajito y las Canoas. Los últimos tres, pese a que no se encuentran dentro del área de interés, contribuyen a la formación del relieve de la cuenca, el cual también se caracteriza por la presencia de diversas cañadas (Ávila-Akerberg, 2002; PAOT, 2012).

En la cuenca del río Magdalena se han identificado tres clases principales de suelo (Fig. 3a): andosol, feozem y litosol, los cuales se diversifican, según Santibañez (2015) en cinco tipos: andosol húmico (Ah) y ócrico (Ao), feozem lúvico (Fl) y halpico (Fh) y litosol (Lit). Jujnovsky (2003), además, identificó unidades de tipo andosol mólico (Am). El suelo predominante, de tipo andosol húmico (Jujnovsky, 2003; Santibañez: 2015). Por otro lado, León (2011) identificó dos clases de textura principales: franco arenosa y franco arcillo arenosa, la primera distribuida en las partes con un intervalo de altitud de 2,500 a 3,400 msnm y en zonas con bosque de *Abies religiosa* y *Abies religiosa-Pinus hartwegii* y la segunda, distribuida en un intervalo altitudinal de 3,400-3,800 msnm con bosques de *Pinus hartwegii* y *Pinus-Abies religiosa* como especies dominantes. Así mismo, este autor identificó un intervalo de valores de densidad aparente (DA) que oscila entre 0.60 y 0.75 g/cm³ y un nivel promedio de carbono orgánico total (COT) de 7.0 %, el cual identifica como alto.

En la cuenca del río Magdalena existen numerosas corrientes de agua intermitentes que desembocan en el cauce principal, de tipo perenne, conocido como río Magdalena (Fig. 3b). Este río es de vital importancia ya que es “prácticamente el único abastecimiento de agua superficial que tiene la Ciudad de México” (Jujnovsky., 2006). Esta corriente posee una extensión en el Suelo de Conservación de 13 km, cuya calidad fisicoquímica y bacteriológica es generalmente buena y se va degradando conforme se acerca a la zona urbana, en donde recorre 4,000 m hasta la presa Anzaldo, de ahí sigue a cielo abierto y es entubado en tramos hasta ser dirigido hacia el río Churubusco, cuyas aguas drenan al río Tula a través de los túneles de Tequisquiatic (Ávila-Akerberg, 2002; Jujnovsky *et al.*, 2010). A través de su paso por suelo boscoso, el río Magdalena es alimentado anualmente, de forma diferencial, en función de tres unidades ambientales: la unidad de *Pinus hartwegii* presenta una escorrentía superficial anual de 6,878,000 m³, la unidad de *Abies religiosa* de 10,944,800 m³ y la unidad de bosque mixto-bosque de *Quercus* presenta una escorrentía de 3,217,500 m³ (Jujnovsky *et al.*, 2010). Por otro lado, 43% de la zona posee un nivel de recarga hidrológica potencial muy alto, 31% alto, 18% medio, 2% bajo y 5% muy bajo.

El sitio de estudio presenta un intervalo de temperatura media anual que va de los 5°C, por encima de los 3,700 msnm, a los 14°C en las partes más bajas. La mayor parte presenta una temperatura promedio menor a 12°C, el rango máximo oscila entre 9°C y 21°C y la temperatura mínima es de 0° (Dobler, 2010). La precipitación fluctúa de 900 mm, en las

partes bajas, a 1,300 mm anuales, principalmente en las partes medias; las partes altas presentan un intervalo de precipitación de entre 1,000 y 1,100 mm. La época de lluvias comprende de mayo a octubre (Dobler, 2010). Se presentan tres tipos de clima: en las partes bajas, entre 2,530 y 2,800 msnm, el subtipo climático templado subhúmedo con lluvias en verano [C (w₂) (w) (b) i' g"]; las partes medias, entre 2,800 a 3,500 msnm, presentan un clima semifrío subhúmedo [Cb' (w 2) (w) (b') i g] y en las partes más altas se registra el tipo frío subhúmedo [E(T) HC (w₂)] (Ávila-Akerberg, 2002; Dobler, 2010).

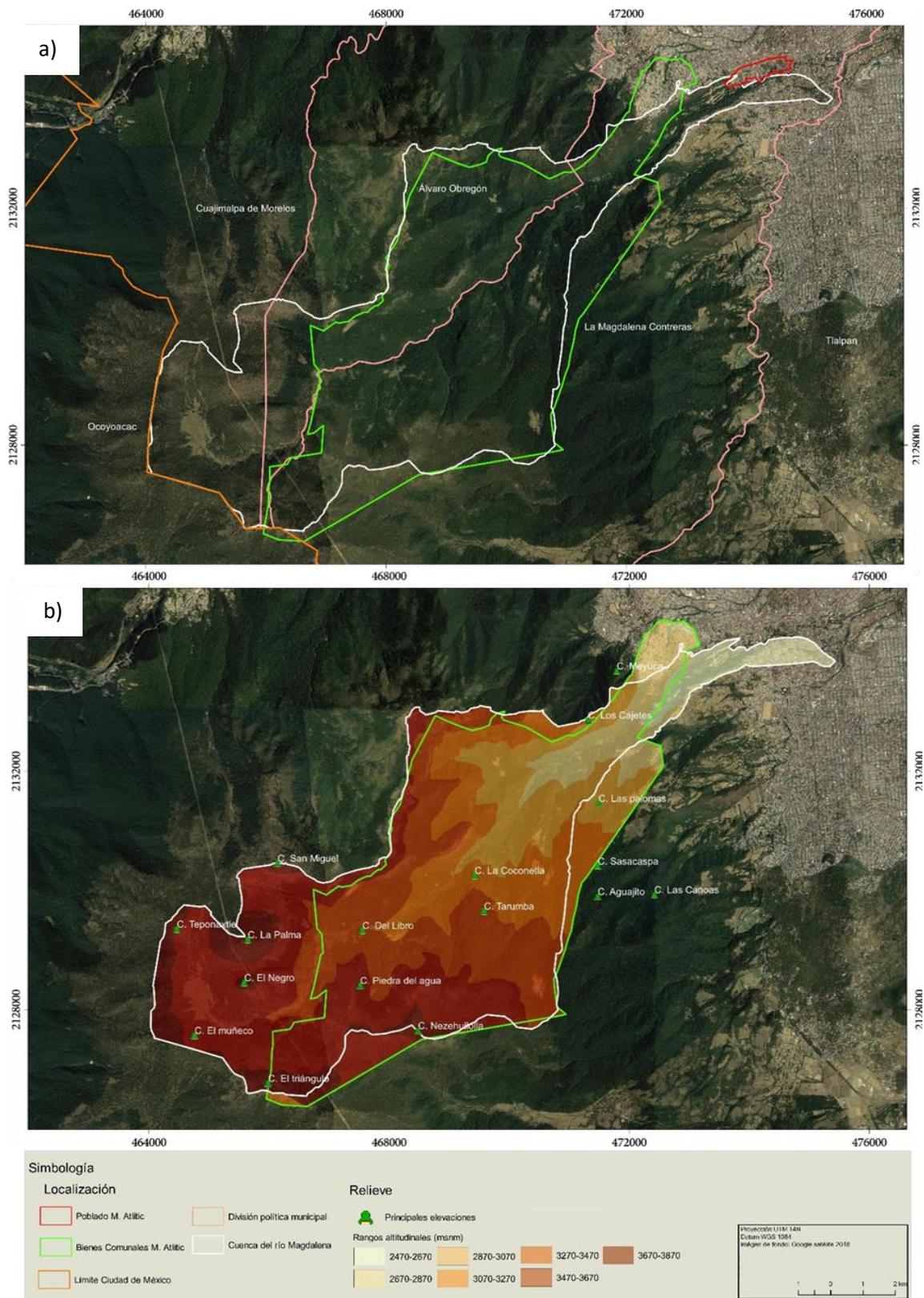


Figura 2. Caracterización fisiográfica de la comunidad Magdalena Atlitic y la cuenca del río Magdalena: a) Localización de la cuenca, los bienes comunales y el pueblo Magdalena Atlitic y b) intervalos altitudinales y principales elevaciones. Elaboración propia con datos de: Marco Geoestadístico Nacional, INEGI 2017; PAOT, 2012; Continuo de Elevaciones Mexicano V. 3.0, INEGI 2013 y datos proporcionados por la CONAFOR y el Laboratorio de Ecosistemas de Montaña de la Facultad de Ciencias, UNAM.

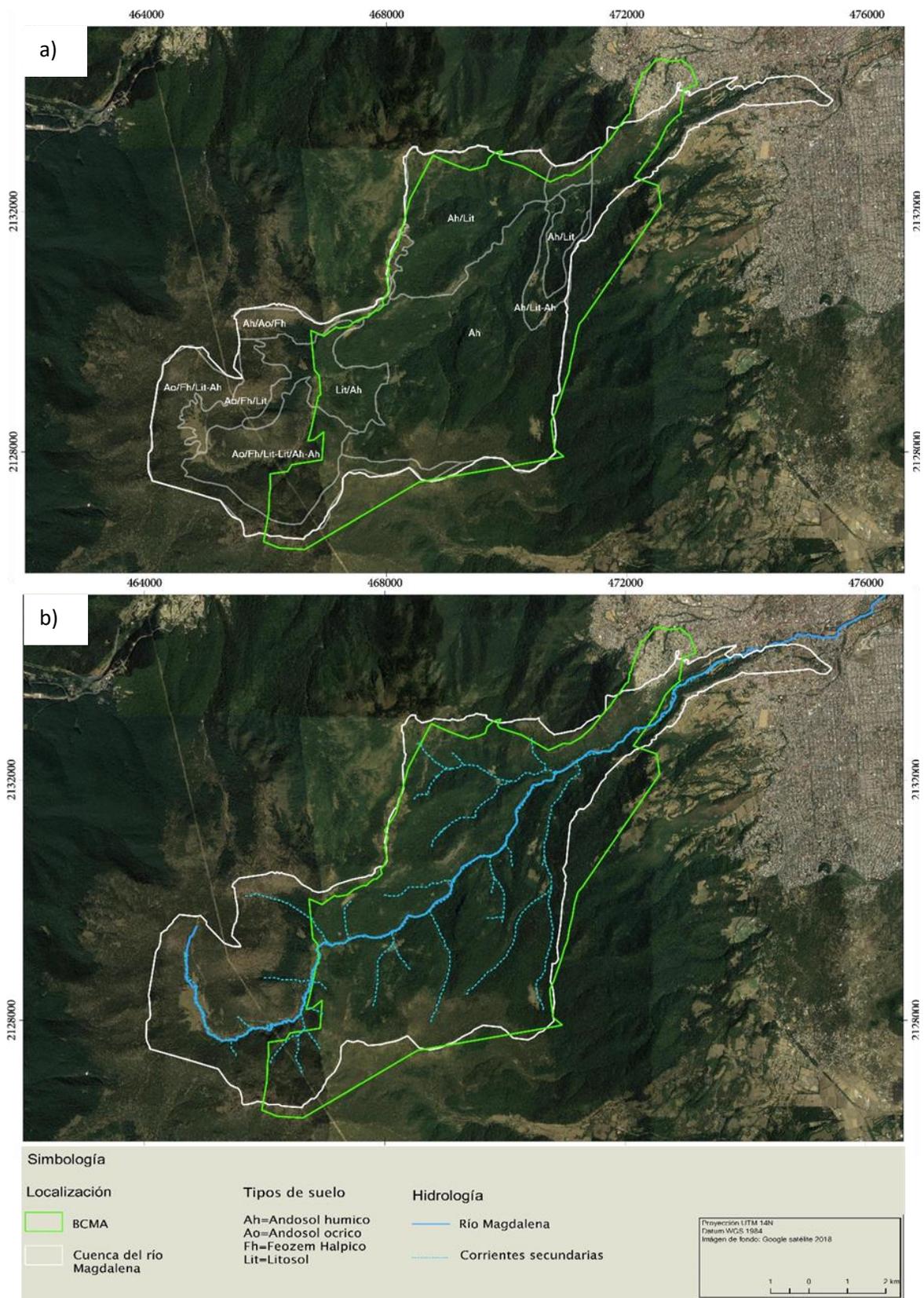


Figura 3. Caracterización fisiográfica de la comunidad Magdalena Atlitic y la cuenca del río Magdalena: a) tipos de suelo y b) hidrología. Elaboración propia con datos de: Santibañez, 2015 y datos proporcionados por la CONAFOR.

El territorio de la cuenca salvaguarda una importante superficie de bosque, representada por tres coberturas vegetales dominantes, cuya distribución obedece a gradientes altitudinales relativamente bien definidas: el bosque de *Abies religiosa* (2,900-3,500 msnm), el de *Pinus hartwegii* (3,400-3,750 msnm) y el de *Quercus* sp. (2,600-2,900 msnm); en menor proporción, existen áreas de bosque mixto (2,800-3,200 msnm), bosque mesófilo de montaña (2,650-2,800 msnm) y pastizales naturales (Ávila-Akerberg, 2002; Nava; 2003; Santibáñez, 2015).

En estos bosques, la vegetación dominante se asocia con distintas especies arbóreas, arbustivas y herbáceas formando comunidades. Ávila-Akerberg (2002) identificó cinco: 1) *Quercus rugosa- Quercus laurina*, 2) bosque mesófilo de montaña, 3) bosque mixto, 4) *Abies religiosa-Senecio angulifolius* y 5) *Pinus hartwegii-Trisetum altijugum* de los cuales el más diverso es el bosque mixto. Nava (2003) identificó, además, las asociaciones: 1) *P. hartwegii-Muhlenbergia quadridendata*, 2) *P. hartwegii-Calamagrostis tolucensis*, 3) *Abies religiosa-Acaena elongata*, 4) *Abies religiosa-Senesio cinerarioides* y precisa, en lugar de bosque mesófilo, la asociación 5) *Pinus Patula-Cupressus lusitánica-Alnus jorullensis*, e identifica a la comunidad de *Abies religiosa* como la más diversa. Ambos estudios coinciden en que la comunidad con menor diversidad vegetal es el bosque de *P. hartwegii* (Ávila-Akerberg, 2004).

Ávila-Akerberg (2002) reporta al estrato herbáceo como el de mayor riqueza de especies, con 361 (68%), le sigue el arbustivo con 70 especies (13%) y por último el arbóreo con 55 especies (10%). En cuanto a la riqueza florística, este autor reporta la presencia de 532 especies que pertenecen a 274 géneros de 92 familias. La familia Compositae posee el mayor número de géneros y especies en la cuenca. Respecto a esta riqueza florística, Santibáñez (2015), reporta 534 especies. Por otro lado, en el Censo de Biodiversidad del Suelo de Conservación Contrerense, realizado entre 2005 y 2006, se reportan 36 especies de lepidópteros, 17 de reptiles, 9 de anfibios, 40 de mamíferos y 87 de aves (Cantoral *et al.*, 2009). Aunque estos registros no se restringen al área de estudio en cuestión, gran parte de ellos se realizó en el Suelo de Conservación Contrerense.

La comunidad agraria conocida como Magdalena Contreras tiene su origen en el asentamiento denominado Atlitic², vocablo que ha sido traducido como “piedra del agua” “lugar dentro del agua” y “lugar dentro de la corriente”, fundado por el pueblo tepaneca. Hacia el año 1526, durante la Conquista Española, se inicia el despojo de las tierras del pueblo con la instalación, por Hernán Cortés, de obrajes para el procesamiento de lana. En los años sucesivos, Atlitic también sufriría el establecimiento de las haciendas (Cilia, 2011) y, posteriormente, la instalación de fábricas que utilizaban el río Magdalena para la generación de energía eléctrica. Estos hechos cambiaron el carácter agrícola de los pobladores de Atlitic, hacia un carácter de peones acasillados y obreros, primero subyugados como esclavos y, con el tiempo, como asalariados (Cilia, 2011). La Conquista también agregó “Magdalena” al nombre del pueblo, debido a la patrona del templo construido: María Magdalena, por lo que dicho asentamiento se llamó desde entonces Magdalena Atlitic.

La restitución de las tierras al pueblo de Atlitic no fue posible sino hasta después de la Revolución Mexicana. En 1944, los comuneros solicitan el deslinde de sus tierras; sin embargo, la resolución presidencial de restitución se da hasta 1975. En ella se reconocen derechos sobre 2,393 ha a 1,779 personas; sin embargo, debido a maniobras político-electorales de funcionarios de la delegación Magdalena Contreras, no todos eran comuneros e incluso algunos, a quienes sí les correspondían derechos de posesión, quedaron fuera de la restitución (Cilia, 2011; Caro, 2012).

Actualmente, la mayoría de los comuneros habita en el área urbana de la alcaldía Magdalena Contreras, fuera de los terrenos comunales que se encuentran en el Suelo de Conservación de la CDMX. Las actividades económicas generalmente no involucran el uso del suelo del bosque; sin embargo, algunos practican agricultura, pastoreo, piscicultura, recolección de hongos o leña, turismo y comercio, principalmente de alimentos. Las actividades primarias son mínimas: la agricultura se realiza en pocas hectáreas y es principalmente de autoconsumo, se cultiva papa, avena, haba y maíz; en el caso de la ganadería, las reses que pastan, principalmente en la parte alta y media de la cuenca, pertenecen a personas de otras comunidades, y la actividad se practica de forma extensiva y

² El nombre oficial de la comunidad agraria es La Magdalena Contreras, de esta forma es como aparece en las bases de datos e informes de distintas instituciones gubernamentales.

desordenada. Así mismo, al bosque también se le dan otros usos, como actividades recreativas, deportivas y religiosas (Ramos-Elorduy, 2008; Caro, 2012). En cuanto al ingreso, 77.7 % de los comuneros percibe menos de 120 pesos diarios trabajando “en lo que se puede”.

Procedimientos

Caracterización de la política forestal mexicana

Se realizó una búsqueda en documentos gubernamentales, que partió de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, para describir la administración pública federal; a partir de ella, se identificaron las instituciones encargadas de planeación la política pública forestal mexicana, las cuales se describieron en términos de sus atribuciones y organización interna. Así mismo, se realizó una descripción del proceso de planeación de la política pública federal y se identificaron los documentos que contienen los resultados de dicho proceso en materia forestal. Para caracterizar la política pública a nivel federal se utilizaron dos criterios: el enfoque de la planificación forestal y su presupuesto.

El enfoque de la planeación forestal se caracterizó a partir de los objetivos, relativos a este sector, planteados en los documentos identificados. Considerando que los objetivos pueden tener distintos niveles de desglose, en cada documento se eligió el nivel que ofrece mayor detalle de especificidad de actividades. Posteriormente se construyeron categorías de agrupación de los objetivos con base en el enfoque particular de cada uno de ellos. La categoría con mayor número de objetivos, definió el enfoque de la planeación.

Para contar con un panorama sobre la cantidad de recursos financieros que se asigna al sector forestal en el país, se realizó una descripción del presupuesto forestal en términos de su evolución a lo largo del periodo 2010-2018³. Para ello, se utilizaron los datos

³ Pese a que el periodo de estudio abarca únicamente los años entre 2010 y 2015 se decidió incluir los datos disponibles correspondientes a los años 2016-2018 para tener un panorama completo de la evolución del presupuesto al término del presente estudio.

correspondientes a los montos asignados a la Comisión Nacional Forestal (aprobados, modificados y ejercidos) reportados en los tabulados de la cuenta pública para cada año.

Para conocer la orientación del presupuesto forestal se recurrió al presupuesto ejercido en la realización de actividades en esta materia, a lo largo de cada año, durante el periodo 2010-2016. Estas actividades se agruparon en categorías de enfoque y, posteriormente, se realizó la sumatoria del presupuesto ejercido en cada una para obtener la categoría con mayor presupuesto asignado en cada año, la cual se utilizó como indicador de la orientación del mismo. Para la obtención de los datos presupuestarios, se consultaron los tabulados de la cuenta pública de cada año dentro del periodo 2010-2016, así como los informes de autoevaluación de la Comisión Nacional Forestal, institución identificada como la de mayor injerencia en la política pública forestal a nivel federal.

Análisis de las políticas forestales en la comunidad Magdalena Atlitic

Las políticas forestales se analizaron partiendo de una caracterización de las mismas, para la cual se realizó una revisión de los informes técnicos, ubicados en el archivo de la CONAFOR en la Ciudad de México, de los programas aplicados la comunidad durante el periodo de investigación. Su contenido fue sistematizado en una base de datos que incluye los programas y presupuestos invertidos, así como las obras desarrolladas. Así mismo, se recopiló y sistematizó la información geográfica sobre las actividades realizadas (coordenadas de ubicación)⁴, contenida en los informes, la cual posteriormente se digitalizó y procesó en el sistema de información geográfica Qgis.

Por otro lado, se caracterizó la orientación del presupuesto asignado para la ejecución de cada programa, el cual fue proporcionado por la autoridad comunal en turno de la comunidad Magdalena Atlitic. Los programas y sus respectivos presupuestos ya se encontraban clasificados de acuerdo con las reglas de operación de cada año; por tal motivo, se utilizó la misma categorización para definir la orientación del presupuesto forestal de los programas asignados.

⁴ Se realizaron algunos recorridos en campo en donde se corroboró la existencia de las obras, sin embargo, en ellos no fue posible hacer una verificación cuantitativa de las mismas.

Análisis de los impactos ambientales potenciales de la construcción de represas, acciones de reforestación y zanjas trinchera realizadas en la comunidad Magdalena Atlitic

A partir de la caracterización de los programas y obras fue posible confirmar la presencia de tres prácticas de conservación forestal, de importancia por sus implicaciones ambientales, y conocer sus características.

Construcción de presas

El impacto de las presas construidas en la cuenca del río Magdalena se analizó a partir del método planteado por Garrido *et al.* (2010) para determinar el grado de impacto potencial de obras de infraestructura hidráulica en la red fluvial de cuencas a nivel nacional. Para ello, se utilizaron dos indicadores: frecuencia y densidad de presas construidas. La densidad representa el grado de alteración en el caudal por el número de obras realizadas en superficies determinadas. La frecuencia, en cambio, representa el grado de fragmentación de la red fluvial dentro de esas mismas superficies.

A partir de los datos georreferenciados de las obras, se identificaron las corrientes fluviales sobre las cuales fueron construidas las presas; para ello se utilizó la información en formato shapefile, escala 1:50 000, de hidrología de la cuenca del río Magdalena de: CONAFOR, PAOT (2012) e INEGI (2010). Para identificar corrientes localizadas por la presencia de presas, pero que no se encuentran representadas en esta cartografía, se realizó una inferencia⁵ de la red fluvial de la cuenca, a través de la aplicación del algoritmo *r. watershed* del SIG Qgis, sobre un modelo digital de elevación de la cuenca. Una vez obtenida la red fluvial completa (corrientes identificadas en las capas de CONAFOR, PAOT e INEGI y las corrientes inferidas coincidentes con presas), se realizó la delimitación de las áreas en donde las presas fueron construidas, las cuales se denominaron unidades fluviales con presas construidas (UFPC). Éstas se delimitaron siguiendo las inflexiones de las curvas de nivel de la cuenca, las zonas de división de laderas identificadas en un modelo digital de elevación y los límites identificados por el SIG, a partir del algoritmo *r. watershed*. Así mismo, esta

⁵ No se realizó verificación en campo.

delimitación se verificó mediante su comparación y análisis con respecto a un modelo 3D de la cuenca del río Magdalena (Fig. 4).

Para estimar el impacto potencial en la red fluvial de la cuenca, se contabilizó el número de presas construidas por UFPC y, a partir de Garrido *et al.* (2010), se realizó el cálculo de la densidad y la frecuencia de las presas con respecto a sus UFPC mediante las ecuaciones siguientes:

$$D = P / AU$$

$$F = P / LU$$

donde:

D= Densidad

F= Frecuencia

P= Número de presas

AU= Área de la unidad fluvial con presas construidas (UFPC)

LU= Longitud de la red hidrográfica de la UFPC

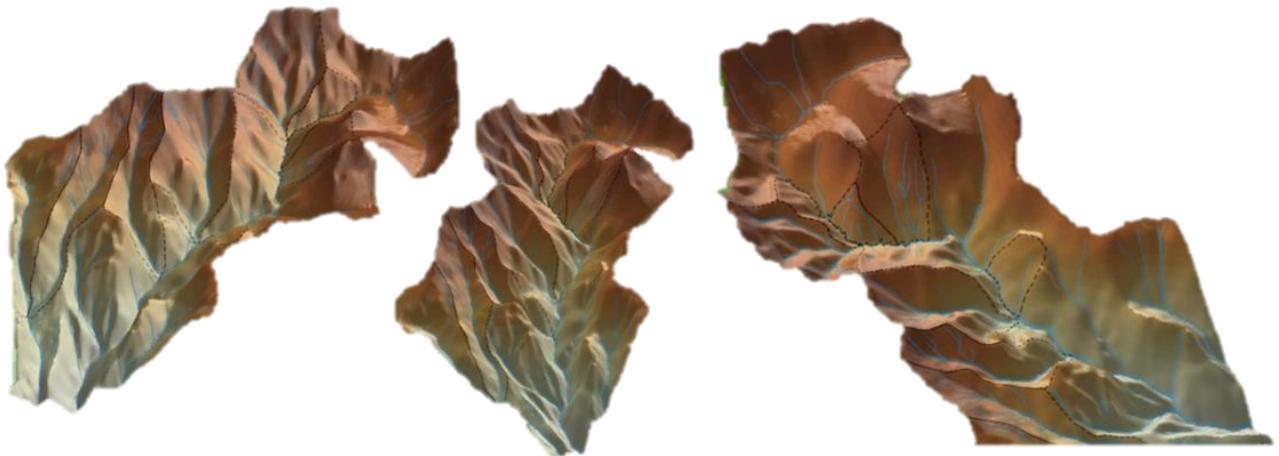


Figura 4. Modelo 3D utilizado en la verificación de unidades fluviales con presas construidas (UFPC) en la comunidad Magdalena Atlitic. Fuente: Elaboración propia con información del Continuo de Elevaciones Mexicano, INEGI 2013.

Reforestación

Para analizar los impactos potenciales de la reforestación se utilizaron tres indicadores: 1) especies utilizadas, para identificar el uso de especies exóticas; 2) cambio de especies arbóreas dominantes en los polígonos reforestados en dos momentos, antes de la creación de la CONAFOR (1999) y el año de la última reforestación analizada (2015), lo cual permite reconocer tendencias de cambio en la cobertura arbórea dominante de los polígonos reforestados y relacionarlas con las especies plantadas y 3) impactos potenciales en la diversidad y riqueza de los polígonos reforestados, identificados a partir de lo reportado en la literatura y en función de las especies plantadas.

Primero se realizó la localización de los polígonos reforestados y el registro de las especies plantadas, a través de la revisión de los informes correspondientes y la digitalización y procesamiento de la información geográfica contenida en ellos. Posteriormente se identificó la cobertura arbórea presente en 1999, para cada polígono reforestado, a partir del mapa de uso de suelo y vegetación de la cuenca del río Magdalena, escala 1:20 000, elaborado por Ávila-Akerberg (2004) (Fig. 5), utilizando el SIG Qgis, lo que permitió subdividir los polígonos de reforestación en superficies parciales de cobertura arbórea registradas en 1999 (Fig. 4).

Después se determinaron las coberturas, para los mismos polígonos, correspondientes al año 2015, con base en el mapa de unidades biofísicas, escala 1:25 000, elaborado por Santibañez (2015) (Fig. 6). Este mapa, además de identificar la cobertura vegetal dominante para cada unidad, caracteriza a los bosques de la cuenca con distintas variables, dos de las cuales se utilizaron para este análisis: fisionomía y nivel de conservación. Dicho mapa fue procesado utilizando el georreferenciador de Qgis; posteriormente, empleando el mismo software, se crearon los polígonos de cada unidad biofísica, los cuales se sobrepusieron a las superficies de cobertura vegetal de 1999, para delimitar nuevas superficies de cobertura. Del mismo modo, se obtuvo la fisionomía y el nivel de conservación para cada cobertura actual.

Debido a que este mapa se circunscribe al área de la cuenca del río Magdalena, para aquellas superficies de cobertura ubicadas fuera de la misma (pero dentro de los BCMA), se utilizó la información geográfica del mapa de vegetación forestal del Atlas del Suelo de Conservación del Distrito Federal elaborado por la Procuraduría de Protección al Ambiente

y Ordenamiento Territorial (PAOT) en el año 2012, el cual identifica la cobertura vegetal y el nivel de conservación para las superficies arbóreas. También se midió la superficie de cada cobertura identificada para los años 1999, 2012 y 2015, para obtener un panorama cuantitativo de las tendencias de cambio e impacto por la reforestación.

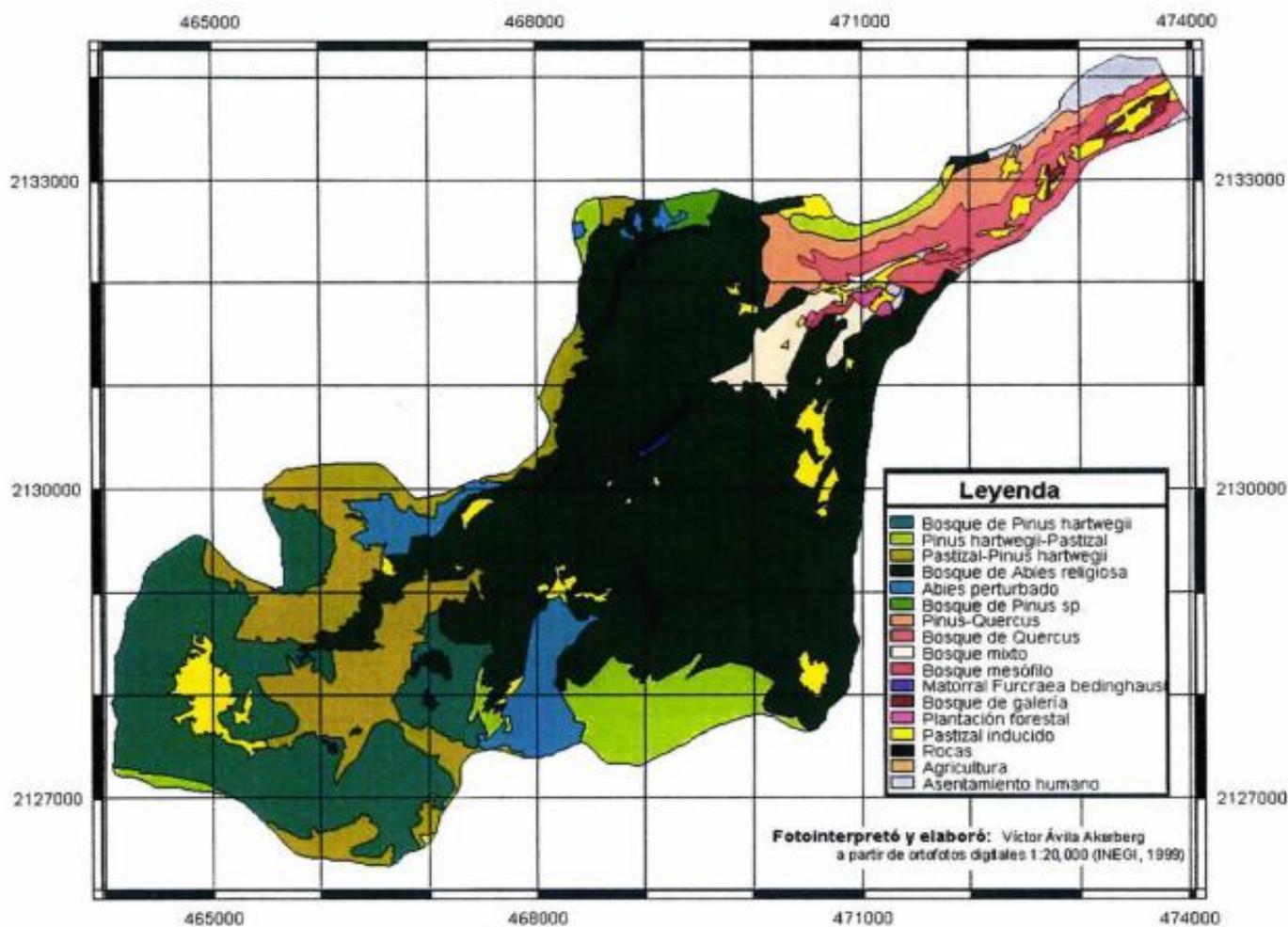


Figura 5. Mapa de vegetación y uso de suelo de la cuenca del río Magdalena de 1999. Fuente: Ávila-Akerberg (2004).

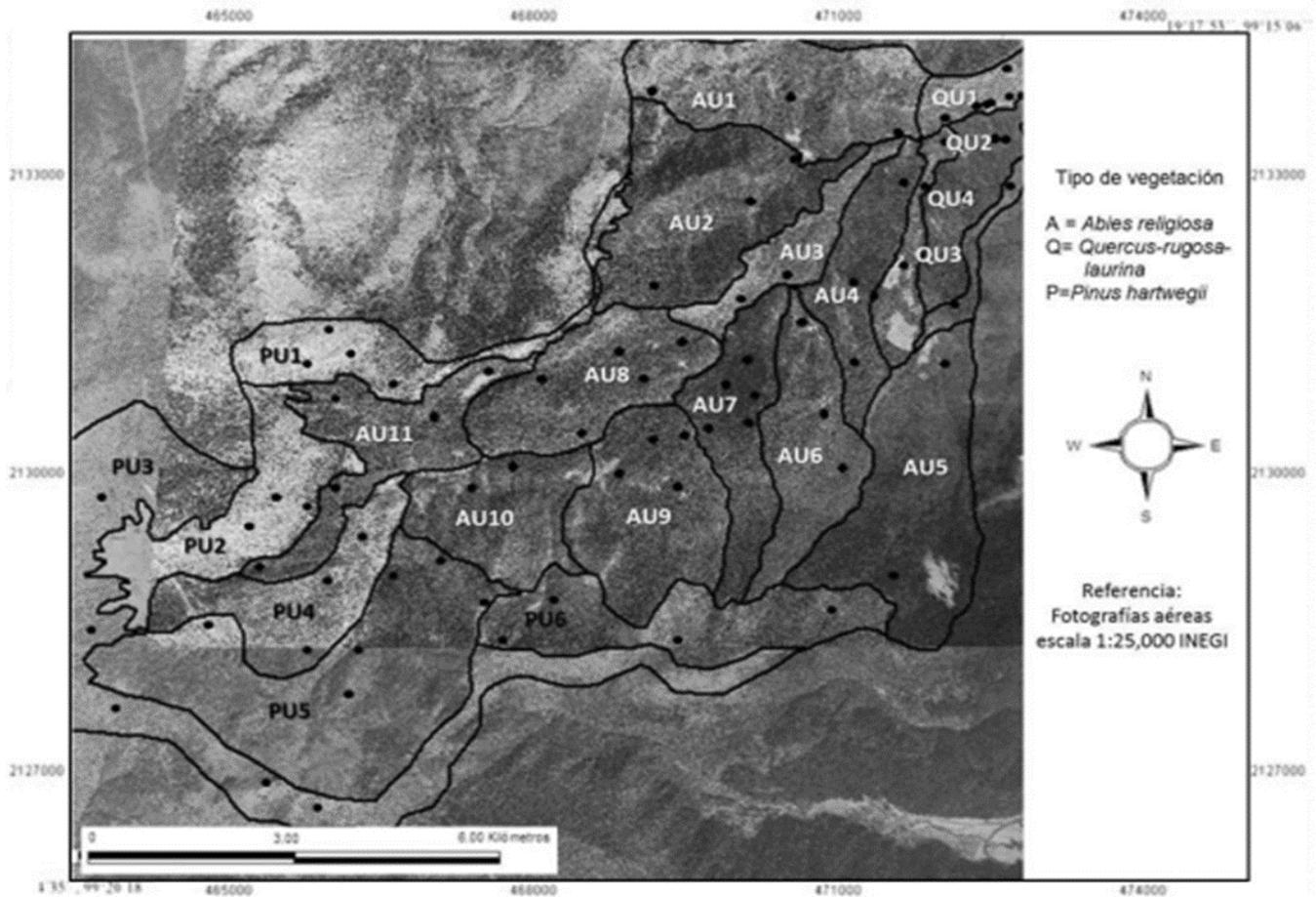


Figura 6. Mapa de unidades biofísicas de la cuenca del río Magdalena. Fuente de Santibañez (2015).

Ávila-Akerberg (2004) identifica tres zonas forestales con presencia dominante de la especie *Pinus hartwegii*, las cuales se diferencian por la variación en el porcentaje de cobertura de dicha especie:

Bosque de *Pinus hartwegii*: cobertura arbórea mayor al 80%

Bosque de *Pinus hartwegii*-pastizal: cobertura entre 30% y 80%

Pastizal-*Pinus hartwegii*: Cobertura menor a 30%

En contraste, Santibañez (2015) identifica, a partir de la medición de la densidad relativa (porcentaje de una especie con respecto a la densidad total de individuos

muestreados) de parcelas de muestreo en cada unidad, a todas las zonas con presencia dominante de estas coberturas como boque *Pinus hartwegii*-pastizal poco denso.

Con las coberturas ya identificadas, se realizó la agrupación de los fragmentos de cobertura de 1999, presentes dentro de cada polígono reforestado, para identificar zonas forestales principales (Fig. 7). De esta manera, para cada zona forestal de 1999, se obtuvieron las coberturas vegetales arbóreas de 2012 y 2015, su fisionomía y calidad de conservación, así como la identidad de las especies usadas en las acciones de reforestación realizadas entre 2010 y 2015.

Por último, se incluyeron los datos de riqueza y diversidad vegetal generados por Santibañez (2015) en cada unidad biofísica intervenida por las acciones de reforestación.

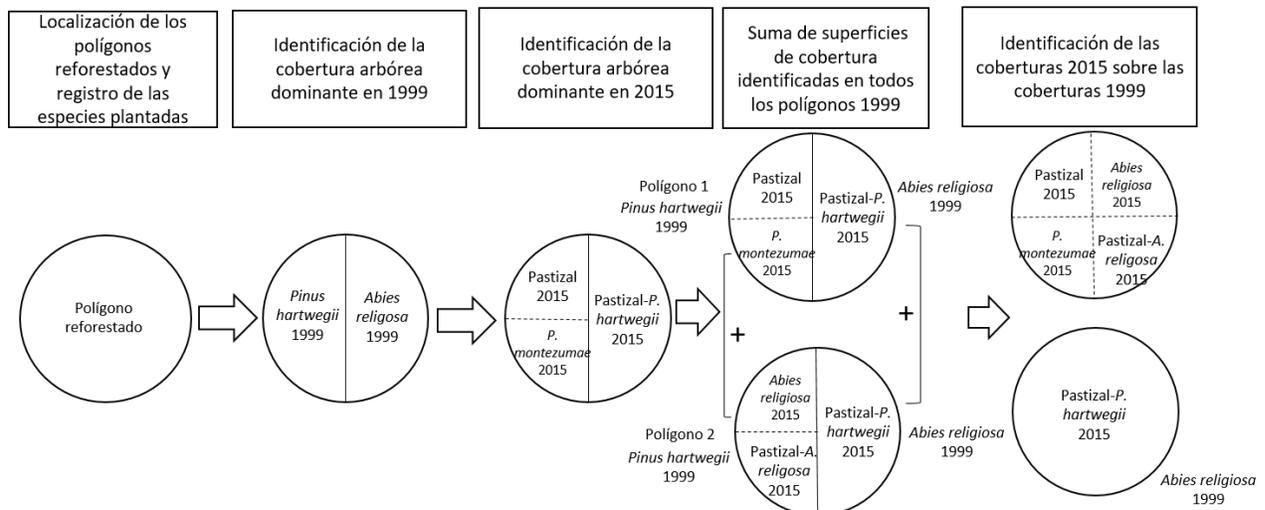


Figura 7. Proceso de análisis del cambio de cobertura arbórea dominante 1999-2015.

Zanjas trinchera

Con base en los métodos propuestos por Cotler *et al.* (2015) y Galván (2016) para determinar los efectos de las zanjas trinchera, en este trabajo se utilizaron el volumen de suelo extraído y el carbono orgánico expuesto como indicadores de impacto potencial. Para determinar el volumen de suelo extraído se utilizó la ecuación empleada por Galván (2016):

$$\mathbf{S.R. (ton)} = (DA \times VZ) \times (1/1,000,000)$$

Donde

S.R.= Cantidad de suelo removido (ton)

DA = Densidad aparente (gcm^{-3})

VZ = Volumen de la zanja (cm^3)

1/ 1,000,000 = Cociente de conversión a toneladas

Así mismo, para calcular los valores de carbono orgánico expuesto se utilizó la ecuación (Galván, 2016):

$$\mathbf{COE (ton)} = (COt / 100) \times (S.R.)$$

Donde

COE = Carbono orgánico expuesto (ton)

COt = Carbono orgánico total (%)

S.R. = Suelo removido (ton)

100 = Constante

Para determinar los valores de S.R. y COE primero se delimitaron los polígonos intervenidos con zanjas a partir de las coordenadas reportadas en los informes correspondientes. El proceso de análisis constó de tres pasos generales: 1) obtención de datos de DA y COt, 2) estimación de valores de suelo removido y carbono orgánico expuesto por cada zanja en cada polígono intervenido y 3) cálculo de los valores de S.R. y COE por polígono para cada año.

Los valores de densidad aparente (DA) y carbono orgánico total (COt), se determinaron a partir de la cartografía de propiedades físicas y químicas de los suelos de la cuenca del río Magdalena, escala 1:200,000, elaborada por León (2011). Este autor caracteriza los suelos de la cuenca a partir de muestreos a una profundidad máxima de 30 cm. Al utilizar estos datos como base del análisis, se subestima el efecto de las zanjas, pues su profundidad promedio es de 40 cm (Fig. 8): como consecuencia, los resultados obtenidos sólo

corresponderán al análisis de 75% de cada zanja, sin embargo, resulta en una aproximación al efecto de esta práctica.

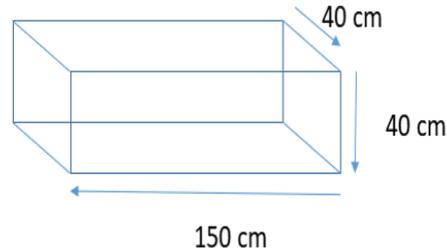


Figura 8. Modelo de zanja trinchera.

Los mapas de ambas propiedades (Fig. 9) fueron georreferenciados con el software Qgis para obtener mapas de valores de densidad aparente (DA) y carbono orgánico total (COt), para toda la cuenca. León (2011) realiza una zonificación con base en intervalos de valores de DA y COt, por lo que se utilizó el promedio de cada una de las zonas reportadas por este autor como valor de referencia de cada propiedad.

Para calcular el S.R. y el COE por zanja, se superpusieron a estas capas, los polígonos intervenidos por zanjas trinchera, obteniendo así unidades, dentro de cada polígono, con valores específicos de DA y COt. Se realizaron los cálculos específicos de SR y COE por zanja, en cada una de las unidades al interior de los polígonos intervenidos. Posteriormente se calculó un valor promedio de suelo removido y COE, por zanja, en cada polígono partir de los datos de las unidades. Considerando que se establecieron, en promedio, 200 zanjas por ha al año, se calculó el número de zanjas totales abiertas en cada polígono y después se calcularon los valores de suelo removido y carbono expuesto por ha (S.R/ha) y (COE/ha), para cada polígono. Adicionalmente, a partir del mapa de unidades biofísicas (Santibáñez, 2015) y la cartografía del Atlas del Suelo de Conservación del D.F. (PAOT, 2012), se realizó una caracterización de los polígonos con respecto a su tipo de vegetación y densidad, suelo, susceptibilidad a la erosión y recarga hídrica potencial.

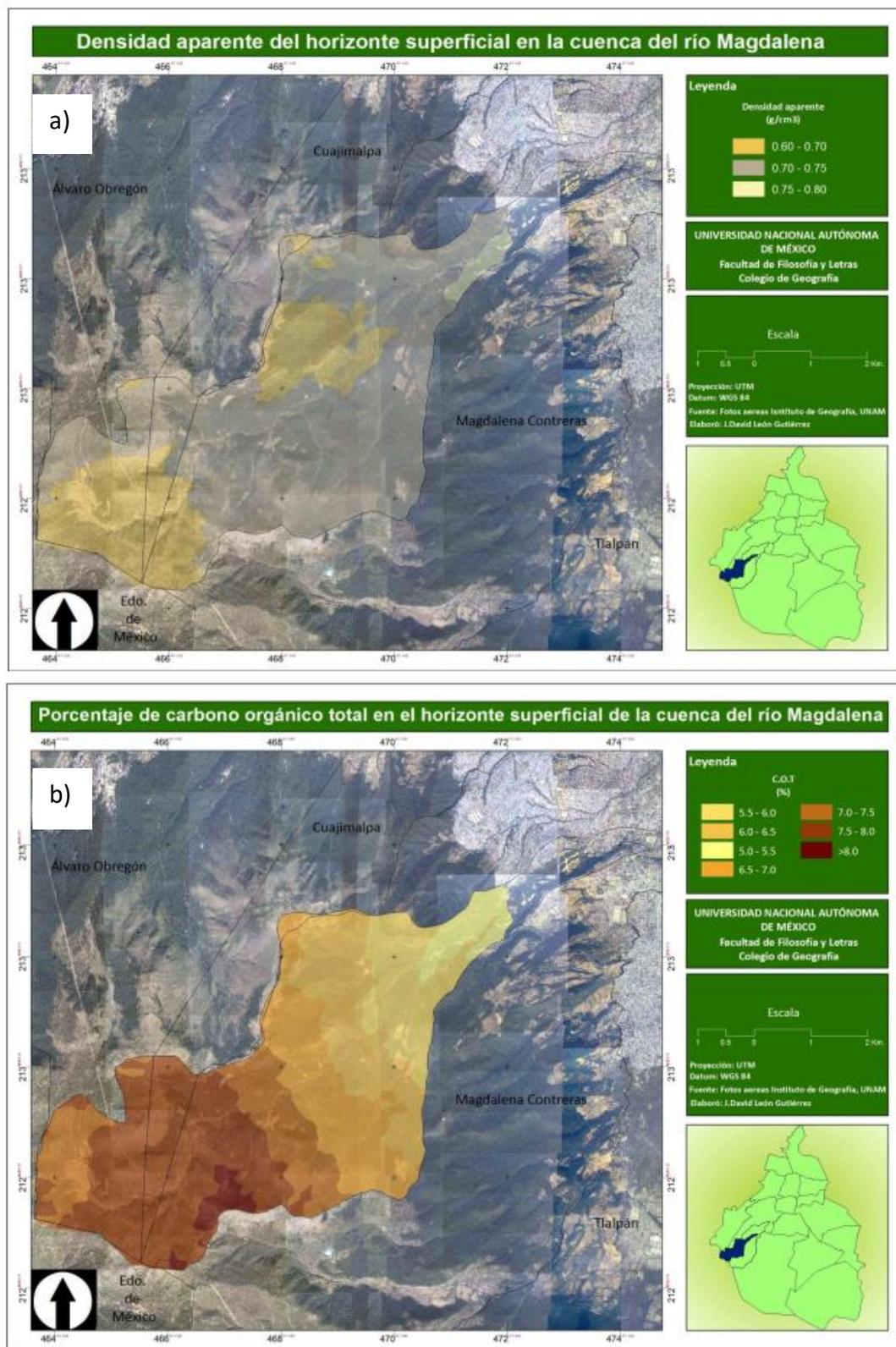


Figura 9. Mapas utilizados para determinar los valores de densidad aparente (a) y carbono orgánico total (b) del horizonte superficial de la cuenca del río Magdalena. Fuente: León (2011).

7. Resultados

Caracterización de la política forestal mexicana

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM) establece la organización social, jurídica, política y territorial de México, así como, a nivel federal, a los Poderes de la Unión como los encargados de dirigir dicha organización (CPEUM, 1917). Los Poderes Legislativo y Ejecutivo, ejercidos por el Congreso General de la Unión y el Presidente de la República respectivamente, comparten la facultad de proponer iniciativas de ley, así como de aprobarlas o rechazarlas bajo mecanismos específicos para cada uno, explícitos en la CPEUM; así mismo, el encargado de promulgar y ejecutar estas leyes es el Presidente de la República, quien, además de otras funciones asignadas por la Constitución Mexicana, administra el rumbo que han de seguir los distintos sectores públicos del país, para lo cual se auxilia de distintas dependencias cuya dirección general está a su cargo (CPUM, 1917). Estas dependencias conforman lo que se denomina Administración Pública Centralizada y, según el artículo 2º de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal (LOAPF), las instituciones que pertenecen a ella son las Secretarías de Estado, la Consejería Jurídica y los Órganos Reguladores en Materia Energética (LOAPF, 1976).

Actualmente el Poder Ejecutivo cuenta con 18 Secretarías de Estado, cada una de las cuales está presidida por un secretario nombrado por el presidente de la República. Los secretarios se encargan de dirigir a estas dependencias para lograr el cumplimiento de sus funciones, entre las cuales se encuentra formular “los proyectos de leyes, reglamentos, decretos y acuerdos, así como ejecutar órdenes del presidente de la República” (LOAPF, 1976, pp. 2-3). A su vez, las Secretarías también pueden contar con órganos administrativos subordinados que les apoyan en el cumplimiento de sus funciones, denominados órganos desconcentrados (LOAPF, 1976).

También existe una administración paraestatal a la cual pertenecen “los organismos descentralizados, las empresas de participación estatal, las instituciones nacionales de crédito, las organizaciones auxiliares nacionales de crédito, las instituciones nacionales de seguros y de fianzas y los fideicomisos” (LOAPF, 1976, p. 1). Estas dependencias reguladas por la Ley Federal de Entidades Paraestatales (LFEP), a diferencia de las dependencias

centralizadas, no están subordinadas (LFEP, 1986, p.3) y, en su mayoría, se encuentran bajo la coordinación de alguna de las Secretarías.

En cuanto al sector ambiental, el artículo 32 Bis de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal (LOAPF) establece que le corresponde a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), entre otras atribuciones, “formular y conducir la política nacional en materia de recursos naturales, siempre que no estén encomendados expresamente a otra dependencia; así como en materia de ecología, saneamiento ambiental, agua, regulación ambiental del desarrollo urbano y de la actividad pesquera, con la participación que corresponda a otras dependencias y entidades” (LOAPF, 1976, p. 22). Esta dependencia cuenta, para el apoyo en la realización de sus funciones, con cuatro órganos desconcentrados y cuatro organismos descentralizados (Tabla 1).

Al interior de la SEMARNAT existe la Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos (DGGFS), que según el reglamento interior de la dependencia (2012) tiene como función la regulación del uso de los recursos forestales, la participación en la formulación de la política forestal en conjunto con las demás dependencias competentes, la realización de estudios técnicos para la gestión forestal en conjunto con otras instituciones y en el apoyo en la gestión del sector en las entidades federativas. Además de la DGGFS, la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) participa en la conducción del sector forestal en el país.

Tabla 1. Órganos desconcentrados y descentralizados de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

Órganos desconcentrados	Órganos descentralizados
Comisión Nacional de Agua (CONAGUA)	Comisión Nacional Forestal (CONAFOR)
Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA)	Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA)
Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP)	Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC)
Agencia Nacional de Seguridad Industrial y Protección al Medio Ambiente en el Sector de Hidrocarburos	

Fuente: Poder Ejecutivo. Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Diario Oficial de la Federación. México. 2012; Poder Ejecutivo. Decreto por el que se reforman varios párrafos del Reglamento Interno de la SEMARNAT. Diario Oficial de la Federación. México. 2014; SHCP. Listado de Entidades Paraestatales. Diario Oficial de la Federación. México. 2017.

El 4 abril de 2001, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el decreto mediante el cual se crea la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR). El objetivo que plantea el decreto para esta dependencia es “desarrollar, favorecer e impulsar las actividades productivas, de conservación y de restauración en materia forestal, así como participar en la formulación de los planes y programas y en la aplicación de la política de desarrollo forestal sustentable”, (CONAFOR, 2001, p.38) y lo constituye como un organismo descentralizado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). Como entidad paraestatal, la CONAFOR se clasifica, desde un punto de presupuesto, como una entidad de control presupuestal indirecto ya que sus ingresos no se incluyen dentro de la Ley de Ingresos (LI) y sus gastos no forman parte del Presupuesto de Egresos de la Federación (PEF), que cada año elabora la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP), a consideración del Congreso de la Unión, a partir de los anteproyectos de programación y presupuesto de cada dependencia; sin embargo, dentro del PEF se incluyen aportaciones a la CONAFOR en forma de apoyos y subsidios fiscales (LI, 2017; LFPRH, 2014).

La CONAFOR, como todas las dependencias de la administración pública, está sujeta a cambios en su estructura y operación. Actualmente se integra por un órgano superior (Junta

de Gobierno); unidades administrativas, que a su vez cuentan con direcciones y gerencias de cada departamento a su cargo; un órgano interno de control designado por la Secretaría de la Función Pública (SFP) y un órgano de vigilancia a cargo de un comisario público, también designado por la SFP (LOAPF, 1976; CONAFOR, 2016a; Tabla 2).

Tabla 2. Organización interna de la CONAFOR.

Unidades Administrativas	Direcciones y gerencias
Dirección General	1) Dirección General Adjunta, 2) Gerencias Estatales y 3) Coordinación en el Distrito Federal.
Unidad de Asuntos Jurídicos	1) Dirección de Normatividad y Consulta y 2) Dirección de lo Contencioso, Administrativo y Judicial
Unidad de Asuntos Internacionales y de Fomento Financiero	1) Dirección de Cooperación y 2) Dirección de Promoción Comercial
Unidad de Comunicación Social	1) Dirección de Comunicación y Producción y 2) Dirección de Información y Análisis
Coordinación General de Producción y Productividad	1) Gerencia de Desarrollo Forestal, 2) G. de Desarrollo de Plantaciones Forestales Comerciales, 3) G. de Silvicultura Comunitaria, 4) G. de Integración de las Cadenas Productivas, 5) G. de Servicios Ambientales del Bosque
Coordinación General de Conservación y Restauración	1) Gerencia de Suelos, 2) G. de Reforestación, 3) G. de Sanidad, 4) G. de Protección contra Incendios Forestales
Coordinación General de Administración	1) Gerencia de Recursos Financieros, 2) G. de Recursos Humanos y 3) G. de Recursos Materiales y Obras
Coordinación General de Planeación e Información	1) Gerencia de Planeación y Evaluación, 2) G. de Informática, 3) G. de Inventario Forestal y Geomática y 4) G. de Información Forestal.
Coordinación General de Educación y Desarrollo Tecnológico	1) Gerencia de Desarrollo y Transferencia de Tecnología, 2) G. de Educación y Capacitación y 3) G. de Cultura Forestal.
Coordinación General de Gerencias Estatales	1) Gerencia de Control Operativo, 2) G. de Coordinación y Concertación y 3) G. Técnica.

Fuente: Estatuto orgánico de la Comisión Nacional Forestal. Diario Oficial de la Federación, México, 7 de agosto de 2006.

Respecto a la planeación de política pública que estas instituciones ejecutan, la CPEUM establece que deberá haber un proceso de planeación de las acciones encaminadas al desarrollo de la nación (CPEUM, 1917). Este proceso es definido por la Ley de Planeación (LP) como “la ordenación racional y sistemática de acciones que (...) tiene como propósito la transformación de la realidad del país” y a través de él “se fijarán objetivos, metas, estrategias y prioridades, así como criterios basados en estudios de factibilidad cultural; se asignarán recursos, responsabilidades y tiempos de ejecución, se coordinarán acciones y se evaluarán resultados” (LP, 1983, pp. 2-3).

Esta planeación se concreta en el Plan Nacional de Desarrollo (PND), documento que rige a todos los programas de la administración pública que se ejecutarán a lo largo de un sexenio presidencial y cuya elaboración está a cargo del Ejecutivo Federal (CEPEUM, 1917; LP, 1983). Para la elaboración del Plan, el presidente de la República se auxilia de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, la cual participa en la elaboración del PND en la definición de las políticas “financiera, fiscal y crediticia” (LP, 1983, p.5) y en el resto de las dependencias de la Administración Pública Federal, centralizada y paraestatal, quienes intervienen en el PND en las materias que les competen (LP, 1983). Así mismo, el artículo 26 constitucional incluye la participación de la sociedad en la planeación del desarrollo y faculta al Ejecutivo Federal para establecer los mecanismos de “participación y consulta popular” para “incorporar las aspiraciones y demandas de la sociedad al plan y los programas de desarrollo” (CPUM, 1917, p.26).

Por otro lado, el PND establece “programas sectoriales, institucionales, regionales y especiales”, alineados a sus objetivos y prioridades, que son operados por las dependencias de la administración pública federal a lo largo de seis años. Los programas sectoriales “especificarán los objetivos, prioridades y políticas que regirán el desempeño de las actividades del sector de que se trate” y serán sometidos a consideración del presidente de la República y la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (LP, 1983, p.10). Los programas institucionales son elaborados por las entidades paraestatales y están sujetos a las disposiciones del PND y al programa sectorial correspondiente; por otro lado, los programas regionales y especiales se refieren, respectivamente, a acciones para regiones y temas de desarrollo prioritarios establecidos en el Plan Nacional de Desarrollo (LP, 1983; Fig. 8).



Figura 10. Jerarquía de los documentos en donde se establece la política pública forestal

En cuanto al enfoque de la planeación forestal plasmada en estos documentos, el Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 estableció el desarrollo humano sustentable como “premisa básica para el desarrollo integral del país”, así como cinco ejes para la planeación de la política nacional, los cuales se desglosan por temas que contienen objetivos y estrategias para alcanzarlos. Estas últimas se utilizaron como indicador para la identificación del enfoque. El tema ambiental se ubicó dentro de esta planeación en el eje 4: Sustentabilidad Ambiental, el cual tiene 14 objetivos. Entre ellos, se identificaron tres objetivos ambientales que agrupan ocho estrategias con implicaciones sobre ecosistemas forestales (Tabla 3): 1) Frenar el deterioro de los bosques y selvas de México, 2) Conservar los ecosistemas y biodiversidad del país y 3) Integrar la conservación del capital natural del país con el desarrollo social y económico. El enfoque de la política planteada para el sector forestal durante este periodo se basó en 1) conservación, protección y restauración y 2) aprovechamiento sustentable, con una tendencia hacia la conservación, protección y restauración.

Por su parte, el PND 2013-2018 establece cinco metas nacionales, en las cuales se integran 31 objetivos con sus estrategias y líneas de acción, las cuales se usaron para la obtención del enfoque de la política forestal en este periodo. El tema ambiental se incluye en la meta nacional 4: México Próspero, con el objetivo: “Impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo”, el cual tiene cuatro estrategias; entre ellas, se identificó una: proteger el patrimonio natural, con ocho líneas de acción que implican al tema forestal (Tabla 3).

Para este periodo, se identificaron cuatro categorías de enfoque para la política forestal nacional: 1) conservación, protección y restauración, 2) aprovechamiento sustentable, 3) gestión y 4) gobernanza con una tendencia hacia la conservación, protección y restauración.

Tabla 3. Categorización de las estrategias y líneas de acción del Plan Nacional de Desarrollo 2007-2018

Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012			Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018		
Categoría	Estrategias	Objetivos	Categoría	Líneas de acción	Estrategias
Conservación, protección y restauración	<p>1) Realizar programas de restauración forestal en todo el territorio nacional como esquema de conservación de ecosistemas</p> <p>2) Diseñar e instrumentar mecanismos para el pago de servicios ambientales a las comunidades que conserven y protejan sus bosques y selvas</p> <p>3) Fortalecer los procesos e iniciativas para prevenir y erradicar la impunidad de los delitos ambientales contra la flora y fauna del país</p> <p>4) Frenar el avance de la frontera agropecuaria sobre bosques y selvas</p> <p>5) Aumentar la superficie bajo esquemas de conservación, manejo y uso sustentable en el territorio nacional</p> <p>6) Atender prioritariamente a las especies en peligro de extinción</p>	<p>Frenar el deterioro de las selvas y bosques en México.</p> <p>Conservar los ecosistemas y la biodiversidad del país</p>	Conservación, protección y restauración	<p>1) Incrementar la superficie del territorio nacional bajo modalidades de conservación, buenas prácticas productivas y manejo regulado del patrimonio natural</p> <p>2) Fortalecer los mecanismos e instrumentos para prevenir y controlar los incendios forestales.</p> <p>3) Mejorar los esquemas e instrumentos de reforestación, así como sus indicadores para lograr una mayor supervivencia de plantas.</p> <p>4) Recuperar los ecosistemas y zonas deterioradas para mejorar la calidad del ambiente y la provisión de servicios ambientales de los ecosistemas</p>	Proteger el patrimonio natural

Tabla 3. Categorización de las estrategias y líneas de acción del Plan Nacional de Desarrollo 2007-2018 (termina).

Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012			Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018		
Categoría	Estrategias	Objetivos	Categoría	Líneas de acción	Estrategias
Aprovechamiento sustentable	<p>1) Promover el aprovechamiento sustentable de los recursos forestales</p> <p>2) Impulsar el manejo sustentable de los recursos naturales a través de proyectos productivos rurales</p>	<p>Frenar el deterioro de las selvas y bosques en México.</p> <p>Integrar la conservación del capital natural del país con el desarrollo social y económico</p>	Aprovechamiento sustentable	5) Impulsar e incentivar la incorporación de superficies con aprovechamiento forestal, maderable y no maderable	Proteger el patrimonio natural
			Gestión	<p>1) Promover la generación de recursos y beneficios a través de la conservación, restauración y aprovechamiento del patrimonio natural, con instrumentos económicos, financieros y de política pública innovadores</p> <p>2) Promover el consumo de bienes y servicios ambientales, aprovechando los esquemas de certificación y generando la demanda para ellos, tanto a nivel gubernamental como de la población en general</p>	Proteger el patrimonio natural
			Gobernanza	1) Fortalecer el capital social y las capacidades de gestión de ejidos y comunidades en zonas forestales	Proteger el patrimonio natural

Por otro lado, el Plan Sectorial de Medio Ambiente del periodo 2007-2012 tiene 10 objetivos con estrategias y líneas de acción; de estas últimas, 22 están relacionadas con el ámbito forestal y todas forman parte del objetivo: “Conservar el patrimonio nacional y generar ingresos y empleos en las zonas rurales en especial, y contribuir a la sustentabilidad ambiental del desarrollo nacional”. En este periodo se identificaron seis categorías de enfoque de la política forestal nacional: 1) conservación, protección y restauración, 2) aprovechamiento forestal sustentable, 3) población originaria 4) elaboración/actualización de estudios e instrumentos, 5) gestión y 6) producción. La tendencia de la política forestal se orienta fundamentalmente a la conservación, protección y restauración.

Por otro lado, el Plan Sectorial de Medio Ambiente del periodo 2013-2018 plantea seis objetivos con estrategias y líneas de acción, de las cuales 27 competen a los ecosistemas forestales. Estas líneas de acción pertenecen a cuatro objetivos: 1) promover y facilitar el crecimiento sostenido y sustentable de bajo carbono con equidad y socialmente incluyente, 2) incrementar la resiliencia y disminuir las emisiones de compuestos y gases de efecto invernadero, 3) recuperar la funcionalidad de cuencas y paisajes a través de la conservación, restauración y aprovechamiento sustentable del patrimonio natural y 4) detener y revertir la pérdida de capital natural y la contaminación del agua, aire y suelo.

Para este periodo se identificaron cinco enfoques en las líneas de acción: 1) conservación, protección y restauración, 2) aprovechamiento forestal sustentable, 3) producción, 4) gestión y 5) combate a la pobreza y fortalecimiento de la economía. La política forestal planteada para este periodo se orienta a la conservación, protección y restauración, y a la gestión.

Tabla 4. Categorización de líneas de acción del Programa Sectorial de Medio Ambiente 2007-2018

PSMAyRN 2007-2012		PROMARNAT 2013-2018	
Categoría	Líneas de acción	Categoría	Líneas de acción
Conservación, protección y Restauración	<ol style="list-style-type: none"> 1) Incrementar la superficie incorporada al esquema de Áreas Naturales Protegidas, mediante la protección de aquéllos ecorregiones y ecosistemas conservados y de alta biodiversidad, especialmente representativos del país 2) Formular y aplicar una Estrategia Nacional para la Atención Fitosanitaria Forestal y aumentar el diagnóstico fitosanitario en ecosistemas forestales 3) Disminuir la tasa de pérdida de hábitat y el grado de perturbación de especies en el Corredor Biológico Mesoamericano-México (CBM-M), con indicadores específicos por corredor individual. 4) Monitorear ecosistemas amenazados o prioritarios, así como especies en riesgo. 5) Monitorear "puntos de calor" en tiempo real para detectar incendios 8) Monitorear ecosistemas prioritarios amenazados, proceso iniciado con manglares y bosque mesófilo de montaña. 6) Celebrar 5 convenios de apoyo con los sectores público, social, privado y académico para la producción y comercialización de ejemplares, partes y derivados de la vida silvestre, para actividades industriales, artesanales, etc. 7) Ampliar la superficie de los ecosistemas forestales incorporada a programas de pago por servicios ambientales. 8) Reforestar las superficies más amplias posibles de tierras preferentemente forestales 	Conservación, protección y Restauración	<ol style="list-style-type: none"> 1) Fortalecer el monitoreo y control de la salud de ecosistemas forestales ante ataques de plagas o enfermedades nativas o exóticas. 2) Proteger las ANP de competencia federal a nivel nacional. 3) Fomentar actividades de conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales para las comunidades en ANP 4) Incrementar la superficie de ANP de competencia federal manejada bajo criterios de adaptación al cambio climático. 5) Incrementar la superficie del territorio nacional dedicada a la conservación mediante Áreas Naturales Protegidas de competencia Federal 6) Dotar de su programa de manejo al 100% de las Áreas Naturales Protegidas competencia de la Federación, susceptibles de contar con dicho instrumento. 7) Desarrollar y fortalecer el esquema de pago por servicios ambientales, transitando del esquema de conservación pasiva a la conservación activa. 8) Fomentar esquemas de conservación bajo otras modalidades diferentes a las ANP 9) Fomentar la restauración de ecosistemas, para mantener y restablecer sus funciones, asegurando su conectividad y provisión de servicios ambientales

Tabla 4. Categorización de líneas de acción del Programa Sectorial de Medio Ambiente 2007-2018 (continúa).

PSMAyRN 2007-2012		PROMARNAT 2013-2018	
Categoría	Líneas de acción	Categoría	Líneas de acción
	<p>apropiadas a las distintas zonas ecológicas del país y acordes con los cambios en las tendencias climáticas.</p> <p>9) Promover el establecimiento de corredores biológicos entre ANP y otros remanentes de vegetación conservada o en vías de recuperación</p> <p>10) Restaurar zonas con suelos erosionados y/o degradados debido a la deforestación y uso no sustentable de la tierra, mediante obras apropiadas de conservación y restauración de suelos y reforestación, con atención especial a áreas críticas, poniendo énfasis en prácticas agronómicas (no mecánicas) y biológicas que mejoren la calidad de los suelos</p> <p>11) Formular la Estrategia Nacional para la Conservación de los Suelos.</p> <p>12) 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</p>		<p>10) Desarrollar e impulsar procesos de restauración forestal, mediante la restauración de suelos y la reforestación en microcuencas prioritarias.</p> <p>11) Fomentar la integración de corredores biológicos para conectar funcional e integralmente espacios territoriales para la conservación y el desarrollo sustentable.</p>
Aprovechamiento forestal sustentable	<p>1) Fomentar al aprovechamiento forestal sustentable certificado</p> <p>2) Aumentar la superficie forestal con manejo técnico para el aprovechamiento sustentable de recursos maderables y no maderables</p>	Aprovechamiento forestal sustentable	<p>1) Promover y facilitar la certificación del manejo forestal sustentable</p> <p>2) Incentivar la incorporación o reincorporación de superficie forestal al manejo sustentable y el incremento en la productividad de terrenos forestales.</p>
Producción	<p>1) Aumentar la superficie con plantaciones forestales comerciales, para recuperar cobertura forestal en zonas deforestadas, y para producir insumos de buena calidad a precios competitivos para el mercado nacional de productos forestales</p>	Producción	<p>1) Impulsar el establecimiento de plantaciones forestales comerciales</p> <p>2) Promover la diversificación y la reconversión productiva en el sector rural</p>

Tabla 4. Categorización de líneas de acción del Programa Sectorial de Medio Ambiente 2007-2018 (continúa).

PSMAyRN 2007-2012		PROMARNAT 2013-2018	
Categoría	Líneas de acción	Categoría	Líneas de acción
Gestión	<ol style="list-style-type: none"> 1) Fortalecer el Sistema Nacional de Auditorías Técnicas Preventivas de la CONAFOR. 2) Establecer acuerdos entre los tres órdenes de gobierno y las comunidades locales de la Selva Lacandona, para evitar las invasiones a las ANP de la región 3) Desarrollar proyectos de mitigación en la vegetación y uso del suelo a través de Manejo Forestal Sustentable, ampliación de la cobertura de los programas Pago por Servicios Ambientales Hidrológicos (PSAH) y Pago por Servicios Ambientales por Captura de Carbono, Conservación de la Biodiversidad y Derivados Agroforestales (PSA-CABSA), SUMA, tratamiento fitosanitario, reforestación y restauración forestal 	Gestión	<ol style="list-style-type: none"> 1) Promover y vigilar que el 100% de la madera comercializada en el país sea de procedencia legal 2) Incrementar la competitividad del sector forestal, mediante consolidación de cadenas de valor, desarrollo de mercados y fortalecimiento de la industria. 3) Apoyar modelos de intervención integral territorial para el manejo, conservación y restauración forestal en micro-cuencas y unidades territoriales prioritaria 4) Fortalecer la gestión integral del riesgo para atender las contingencias ambientales en ANP ocasionadas por el cambio climático 5) Desarrollar un sistema de certificación de la legal procedencia de materias primas forestales en la cadena de almacenaje y distribución 6) Fortalecer y conducir el Programa Nacional de Protección contra Incendios Forestales, transitando de la supresión al manejo del fuego 7) Combatir tala clandestina a lo largo de la cadena productiva forestal y el tráfico ilegal de flora y fauna silvestre 8) Promover el desarrollo e implementación de buenas prácticas ambientales en el sector agropecuario, forestal y pesquero
Población originaria	<ol style="list-style-type: none"> 1) Aumentar la cobertura de proyectos de conservación, ordenamiento y aprovechamiento forestal sustentable en zonas rurales de población indígena. 		

Tabla 4. Categorización de líneas de acción del Programa Sectorial de Medio Ambiente 2007-2018 (termina).

PSMAyRN 2007-2012		PROMARNAT 2013-2018	
Categoría	Líneas de acción	Categoría	Líneas de acción
Elaboración-actualización de estudios e instrumentos	<ol style="list-style-type: none"> 1) Concluir y publicar el Inventario Nacional Forestal y de Suelos (INFyS) 2004-2009, e iniciar el INFyS, 2010-2014 2) Elaborar la zonificación forestal. 	Combate a la pobreza y fortalecimiento a la economía	<ol style="list-style-type: none"> 1) Apoyar proyectos de conservación, restauración y aprovechamiento de recursos forestales en regiones vulnerables y de alta y muy alta marginación. 2) Coordinar acciones para fortalecer la economía forestal en ANP. 3) Fomentar la conservación y aprovechamiento sustentable de la biodiversidad para generar empleo e ingreso para comunidades en ANP y otras RPC 4) Fortalecer las capacidades de adaptación y mitigación de comunidades y pueblos indígenas y habitantes de ANP.

Así mismo, los programas institucionales de la CONAFOR presentan la misma estructura que los programas sectoriales: objetivos, estrategias y líneas de acción (L.A.); sin embargo, en este caso estos tres niveles de “objetivos” se refieren específicamente al sector forestal y, tanto las estrategias como las líneas de acción, se encuentran clasificadas en torno al nivel de objetivos, los cuales reflejan temas comunes de enfoque para cada línea de acción y estrategia, pero diferentes si se comparan entre sí; por lo tanto, se utilizaron los objetivos de estos programas para la categorización y el número de líneas de acción dentro de cada categoría, para la definición de su enfoque.

Para el periodo 2007-2012 la política forestal se articuló bajo siete objetivos que engloban 81 líneas de acción. Para estos objetivos se identificaron cuatro categorías de enfoque: 1) conservación, protección y restauración, 2) producción, productividad y competitividad forestal, 3) gobernanza y 4) gestión; así mismo, se identificó como dominante una tendencia hacia la conservación, protección y restauración.

Para el periodo 2013-2018 se identificaron cuatro categorías de enfoque que engloban a los seis objetivos y 136 líneas de acción del Programa Institucional, estas categorías son 1) conservación, protección y restauración, 2) producción y productividad forestal, 3) gobernanza y 4) gestión. En este periodo el enfoque predominante es de gestión, seguido por la gobernanza y, en tercer lugar, la conservación, protección y restauración.

Tabla 5. Categorización de los objetivos del Programa Institucional de la CONAFOR 2007-2018.

Programa Institucional CONAFOR 2007-2012				Programa Institucional CONAFOR 2013-2018			
Categorías	Objetivos	No. de L.A.	Total	Categorías	Objetivos	No. de L.A.	Total
Conservación, protección y restauración	Contribuir a la conservación y protección de los recursos forestales	22	32	Conservación, protección y restauración	Impulsar la conservación y restauración de los ecosistemas forestales	17	29
	Restaurar los ecosistemas forestales degradados	10			Proteger los ecosistemas forestales	12	
Producción, productividad y competitividad forestal	Elevar los niveles de producción, productividad y competitividad del sector forestal	19	19	Producción y productividad forestal	Incrementar la producción y productividad forestal sustentable	26	26
Gobernanza	Impulsar la participación organizada de los silvicultores	5	15	Gobernanza	Impulsar y fortalecer la gobernanza forestal y el desarrollo de capacidades locales	31	31
	Fortalecer los procesos de educación, capacitación, cultura forestal y transferencia de tecnología	10					
Gestión	Promover la coordinación Intersectorial e interinstitucional	6	15	Gestión	Propiciar un marco institucional facilitador del desarrollo forestal sustentable	23	50
	Consolidar y operar los instrumentos de política y planeación forestal	9			Desarrollar mecanismos y procesos para la modernización de la gestión y el desempeño	27	

Los programas que la CONAFOR opera se rigen por un conjunto de disposiciones que determinan su funcionamiento, las cuales se expresan en reglas de operación (RO), si los programas se consideran de suma importancia, o bien, en lineamientos (LFPRH 2016; SHCP 2016). El Programa Nacional Forestal (PRONAFOR, llamado PROÁRBOL hasta 2012), sujeto a reglas de operación y a lineamientos, se compone de “sub-programas” que, también hasta 2012, se denominaban categorías. A partir del año 2013, año de transición sexenal, las reglas de operación se reestructuraron y las categorías se nombraron componentes, lo cuales a su vez están integrados por conceptos de apoyo que pueden adquirir distintas modalidades.

Estos programas reciben un presupuesto al inicio de cada año para su operación, el cual puede variar a lo largo del mismo, de manera que se puede hablar de un presupuesto aprobado, es decir inicial y un presupuesto modificado.

El presupuesto aprobado para la CONAFOR presentó una tendencia creciente para el periodo 2010-2015, pero a partir de 2016 se reduce y, pese a que hubo un aumento en 2018, desde el año 2017 el monto aprobado se redujo de forma considerable. En cuanto con el monto recibido (presupuesto modificado), se presentó una tendencia fluctuante hasta el año 2016 y en 2017 se dio una caída muy marcada (Fig. 9).

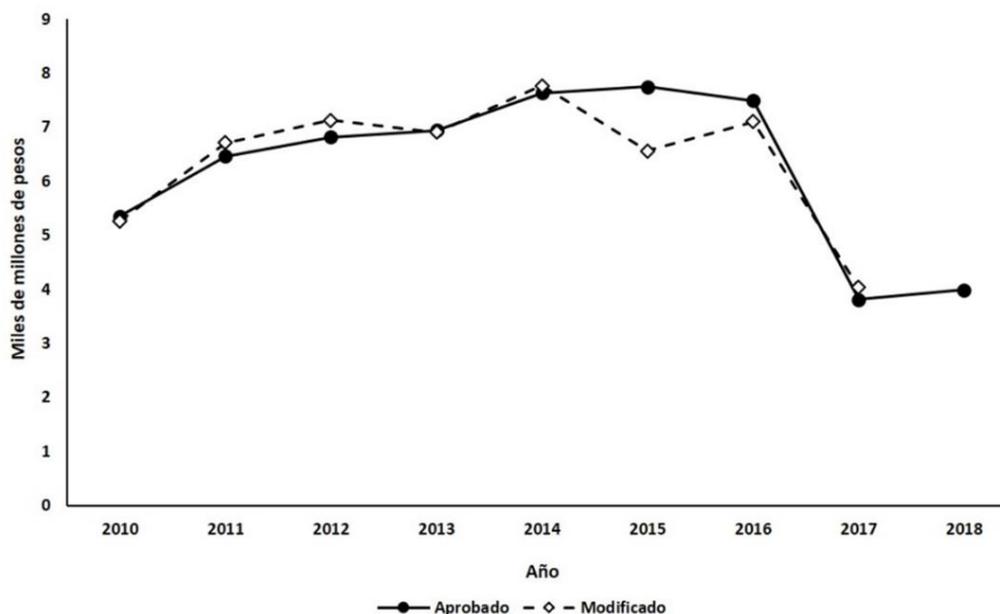


Figura 11. Evolución del presupuesto asignado a la CONAFOR 2010-2018.

Por otro lado, con respecto al presupuesto final (presupuesto modificado) asignado a la CONAFOR, el porcentaje promedio del presupuesto ejercido en el periodo 2010-2017 fue del 99.67 %, (Tabla 6).

Tabla 6. Presupuesto aprobado, modificado y ejercido por la CONAFOR entre 2010 y 2017.

Año	Presupuesto aprobado (\$MX)	Presupuesto modificado (\$MX)	Presupuesto ejercido (\$MX)	Porcentaje ejercido
2010	5,352,910,650	5,268,097,934	5,230,134,965	99.28
2011	6,462,626,666	6,710,134,965	6,710,134,965	100.00
2012	6,812,723,139	7,127,376,635	7,123,418,381	99.94
2013	6,937,398,582	6,905,087,759	6,904,536,819	99.99
2014	7,628,386,134	7,766,375,107	7,667,715,764	98.73
2015	7,743,963,746	6,560,793,060	6,560,670,885	99.99
2016	7,487,602,907	7,102,878,603	7,102,878,603	100.00
2017	3,813,065,021	4,029,192,674	4,005,815,252	99.42
Total	52,238,676,845	51,469,936,737	51,305,305,634	99.67

Fuente: Cuenta pública 2010-2017

Respecto a la orientación de presupuesto, se identificaron ocho categorías de enfoque para las actividades que se realizaron durante el periodo 2010-2016 (Tabla 7), con excepción del año 2014, debido a que la información presupuestaria de las actividades de ese año no se encontró disponible. Durante estos años se observa que el presupuesto forestal se orienta principalmente hacia actividades de conservación, restauración y protección, y al programa pago por servicios ambientales. Los diagramas de Pareto permiten observar que, de 2010 a 2015, estas dos categorías abarcan entre 50% y 80% del presupuesto asignado a las actividades forestales y en 2016 entre 30 y 60 % (Fig. 12).

Tabla 7. Descripción de las categorías de clasificación del presupuesto forestal

Categoría	Descripción
Conservación, restauración y protección	Actividades de conservación y restauración de suelos; reforestación; mantenimiento de obras realizadas de conservación, restauración y reforestación en ecosistemas forestales; producción y mantenimiento de plantas en vivero y tratamientos fitosanitarios
Pago por servicios ambientales	Actividades relacionadas con las obligaciones adquiridas al inscribir un predio forestal al programa pago por servicios ambientales: realización de estudios, prácticas de conservación y restauración de suelos, protección de los predios y reinversión productiva. Así como la incorporación de predios al programa y refrendo del pago a predios ya inscritos
Aprovechamiento forestal	Actividades de fortalecimiento a la organización social, planeación, proyectos de aprovechamiento forestal y desarrollo regional forestal; planeación y ejecución de ordenamientos territoriales comunitarios; certificaciones y estudios para el manejo forestal maderable y no maderable; prácticas de manejo para el aprovechamiento forestal; fomento de capacidades para el manejo forestal; cursos y talleres de capacitación; y fomento al acompañamiento técnico comunitario
Producción	Actividades de establecimiento y mantenimiento de plantaciones forestales comerciales, fomento a la producción forestal, cultivo forestal maderable, establecimiento de sistemas agroforestales
Gestión	Actividades de apoyo a la función pública y administrativo; planeación, dirección y evaluación ambiental y gestión de proyectos forestales
Infraestructura forestal	Actividades de rehabilitación y mantenimiento de caminos forestales; modernización de aserraderos; adquisición de equipo y maquinaria para productos aserrados y para extracción y abastecimiento forestal
Empresas forestales	Actividades de fomento a servicios turísticos; impulso al desarrollo de cadenas productivas forestales; asesoramiento y fortalecimiento a empresas forestales comunitarias; capacitación empresarial a ejidos y comunidades;
Investigación y elaboración de estudios	Actividades de fomento a la investigación y desarrollo de tecnologías forestales; elaboración de estudios de ordenamientos territoriales comunitarios

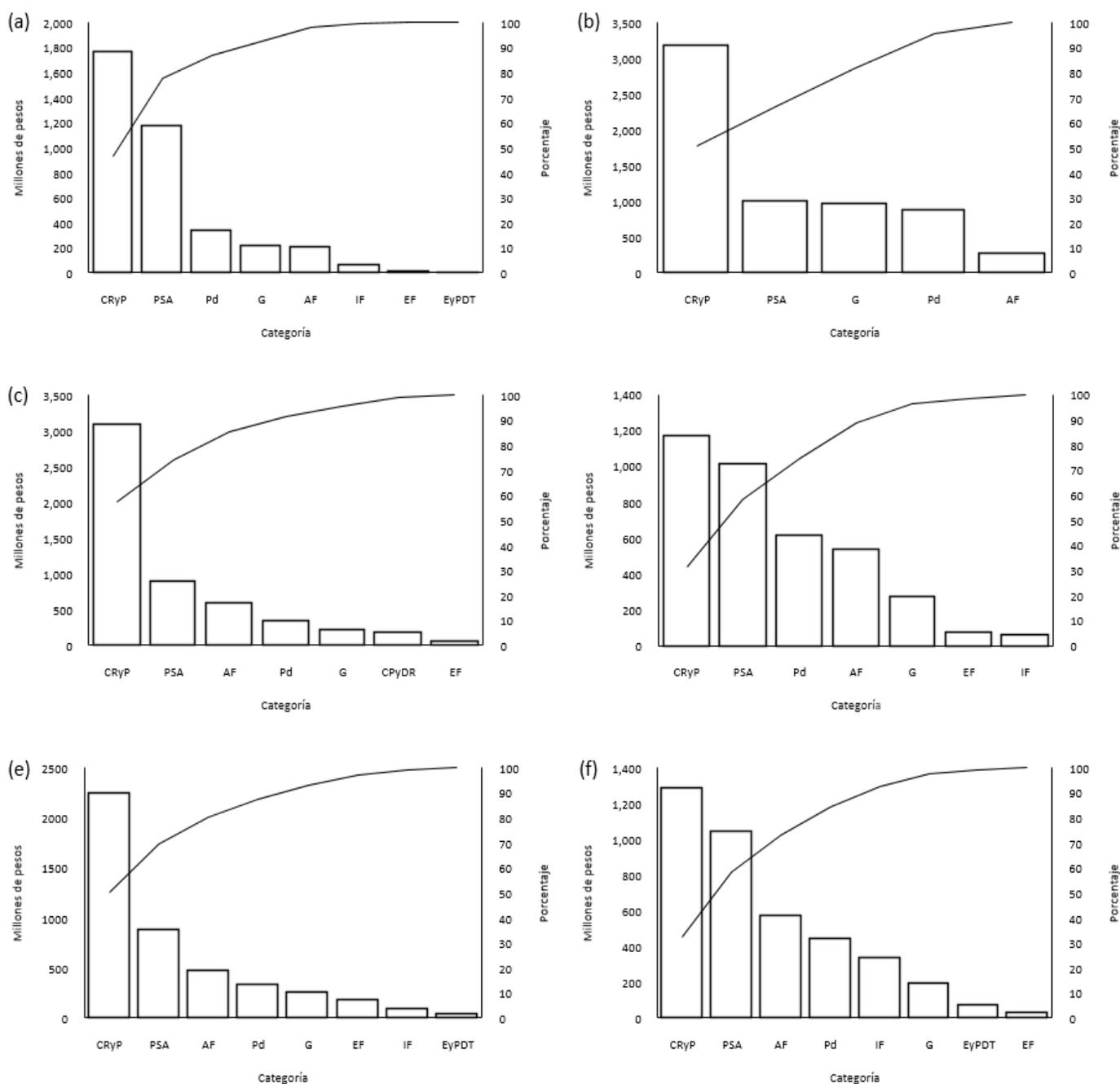


Figura 12. Presupuesto asignado a la CONAFOR durante los años (a) 2010, (b) 2011, (c) 2012, (d) 2013, (e) 2015 y (f) 2016. CRyP: conservación, restauración y protección, PSA: Pago por Servicios Ambientales, Pd: Producción, AF: aprovechamiento forestal, G: gestión, IF: infraestructura forestal, EF: empresas forestales, EyPDT: estudios y proyectos de desarrollo tecnológico, CPyDR: combate a la pobreza y fomento al desarrollo rural regional.

Análisis de las políticas forestales en la comunidad Magdalena Atlitic

Durante el periodo 2010-2015, la CONAFOR otorgó 22 apoyos a la comunidad Magdalena Atlitic, de los cuales, 20 forman parte del Programa Nacional Forestal (PRONAFOR, antes PRO ÁRBOL), y dos son “especiales”, ejecutados en convenio con la Presidencia de la República y PRONATURA A.C. Durante este periodo, algunos apoyos se concedieron de manera recurrente, unos con más frecuencia que otros (Tabla 8).

En 2013 y 2014, se otorgaron más apoyos que en el resto de los años (11 y 10 respectivamente); en contraste, 2011 y 2015, con tres cada uno, fueron los años con menos apoyos proporcionados. Del total otorgado, 11 apoyos se relacionan con el fortalecimiento de capacidades, la organización comunitaria y la realización de estudios técnicos, y 11 consisten en acciones directas sobre el Suelo de Conservación (nueve conceptos del PRONAFOR y los dos especiales); de ellos, el más frecuente durante el periodo fue el denominado “Conservación y Restauración de Suelos” (aplicado de 2010 a 2015; Tabla 8).

Así mismo, se identificaron 14 obras; de ellas, las realizadas con más frecuencia fueron la reposición de planta muerta en predios reforestados, realizada por cinco años, así como el acomodo de material vegetal muerto y la reforestación, ambas realizadas por cuatro años. La apertura de zanjas trinchera se realizó por tres años y la construcción de presas, el mantenimiento y reparación de caminos, el retiro en brechas cortafuego de material combustible y la apertura de terrazas individuales, por dos años. Las obras que se realizaron con menor frecuencia, solamente en un año, fueron: cercado de un predio reforestado, apertura de brecha cortafuego, chaponeo⁶ en predios reforestados, tratamiento fitosanitario en predios con muérdago, zampeado⁷ y estabilización de cuneta y talud, y apertura de zanjas bordo (Tabla 9). El año en que se realizó el mayor número de obras fue 2014 (nueve obras), mientras que el año con el menor número fue 2010 (dos obras). Por otro lado, en 2013 se realizaron siete obras, en 2015 se realizaron cinco y, en 2011 y 2012, se realizaron tres obras

⁶ Acción que consiste en el corte de vegetación herbácea y arbustiva.

⁷ Recubrimiento con materiales para construcción que se realiza en terrenos inclinados como protección contra la erosión.

cada año (Tablas 8 y 9). La ubicación geográfica de las obras se muestra en las figuras 11 y 12.

Tabla 8. Programas otorgados por la CONAFOR a la comunidad Magdalena Atlitic, durante los años 2010-2015.

Apoyos otorgados	2010	2011	2012	2013	2014	2015
A) Desarrollo Forestal Comunitario						
1. Elaboración o modificación de reglamento interno o estatutos comunales.	X					
2. Seminarios de comunidad a comunidad.			X	X	X	
3. Estudios técnicos especializados para la recuperación de áreas degradadas por disturbios y/o perturbaciones antropogénicas			X			
4. Estudios de ordenamiento territorial comunitario.				X		
5. Talleres participativos de servicios ambientales				X		
6. Estudios técnicos especializados para alternativas productivas en ecosistemas forestales				X		
7. Establecimiento y manejo de áreas de alto valor para la conservación.					X	
8. Talleres y cursos de capacitación.					X	
B) Restauración y conservación de suelos						
9. Mantenimiento de áreas reforestadas.	X	X	X			
10. Conservación y restauración de suelos	X	X	X	X	X	X
11. Reforestación con planta de vivero en ecosistema templado		X				
12. Reforestación				X	X	X
13. Protección de áreas reforestadas				X		
14. Mantenimiento de zonas restauradas					X	X
15. Saneamiento Forestal					X	
C) Desarrollo Forestal						
16. Manifestación de impacto ambiental	X			X		

Tabla 8. Programas otorgados por la CONAFOR a la comunidad Magdalena Atlitic, durante los años 2010-2015 (termina).

Apoyos otorgados	2010	2011	2012	2013	2014	2015
17. Programa de manejo forestal maderable	X			X		
18. Programa de manejo forestal no maderable					X	
D) Servicios ambientales						
19. Servicios ambientales hidrológicos				X		
20. Servicios ambientales a través de fondos concurrentes					X	
E) Proyectos especiales						
21. Compromiso de gobierno 201 CG-201					X	
22. Cosecha de agua y reforestación				X		

Tabla 9. Descripción de las obras realizadas con el financiamiento de los programas otorgados.

Programa	Año 2010	2011	2012	2013	2014	2015
Conservación y Restauración de Suelos	1. Construcción de barreras de material vegetal muerto en curvas de nivel en 150 ha.	1. Apertura de 12, 600 zanjias trinchera en 63 ha 2.-Construcción de siete presas de geocostal	1. Construcción de 75,000 m de barreras de material vegetal muerto en curvas de nivel en 126 ha	1. Construcción de 24,000 m de barreras de material vegetal muerto en curvas de nivel en 40 ha 2. Apertura de 8,000 zanjias trinchera en 40 ha	1. Construcción de 6,000 m de barreras de material vegetal muerto en curvas de nivel en 10 ha 2. Apertura de 14, 000 zanjias trinchera en 70 ha 3. Construcción de una presa de gavión	1. Apertura 300 zanjias bordo con un total de 30,000 m en 60 ha 2. Apertura de 16, 500 terrazas individuales, en 20 ha, con profundidad mínima 10 de 10 cm
Mantenimiento de Áreas Reforestadas	1. Reposición de planta muerta de una reforestación de 2009, en 30 ha con 12,000 individuos y un porcentaje de sobrevivencia de 60 % al final de la obra y rehabilitación de cajetes.	1. Reposición de planta muerta de una reforestación de 2007, en 100 ha con 10,000 individuos de la especie <i>Pinus hartwegii</i> y porcentaje de sobrevivencia de 50 % al final de la obra y rehabilitación de cajetes.	1. Reposición de planta muerta de una reforestación de 2011, en 22 ha con 8 000 individuos de la especie <i>Pinus montezumae</i> y una sobrevivencia de 70 % al final de la obra y rehabilitación de cajetes.			
Reforestación				1. Reforestación con 26,000 individuos de la especie <i>Pinus hartwegii</i> y 40 000 individuos de la especie <i>Abies religiosa</i> en 80 ha y un sobrevivencia de 95 % al final de la obra. 2.-Apertura de 16,000 zanjias trinchera en el mismo polígono	1. Reforestación con 70,200 individuos de la especie <i>Pinus hartwegii</i> y 1000 individuos de la especie <i>Abies religiosa</i> en 80 ha y una sobrevivencia de 96 % al final de la obra. 2. Apertura de zanjias trinchera y acomodo de material vegetal muerto en el mismo polígono	1. Reforestación con 22,050 individuos de la especie <i>Pinus hartwegii</i> y 50,650 individuos de la especie <i>Abies religiosa</i> 80 ha

Tabla 9. Descripción de las obras realizadas con el financiamiento de los programas otorgados (continúa).

Año	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Programa						
Mantenimiento de Zonas Restauradas					<p>1. Apertura de 23,100 terrazas individuales en 80 ha.</p> <p>2. Reposición de planta muerta de una plantación de 2013, con 5,000 individuos de <i>Abies religio</i>: 15,000</p> <p>de <i>Pinus hartwegii</i> en el mismo polígono, así como rehabilitación de cajetes</p>	<p>1. Apertura de 33,000 terrazas individuales en 40 ha.</p> <p>2. Reposición de planta muerta con 24,000 individuos (36 % de la densidad Inicial) de <i>Abies religiosa</i> en 80 ha</p>
Reforestación con Planta de Vivero en Ecosistema Templado			<p>1. Reforestación con 22,000 individuos de <i>Pinus montezumae</i> en 20 ha y una sobrevivencia de 100 % al final de la obra.</p>			
Protección de Áreas Reforestadas				<p>1. Cercado de 80 ha de un área reforestada con 5,166.69 m lineales</p> <p>2. Apertura de brecha cortafuego de 5,166.69 m en la misma superficie</p>		
Servicios Ambientales Hidrológicos				<p>1. Retiro de material combustible de una brecha cortafuego de 14 km de longitud.</p>	<p>1. Retiro de material combustible de una brecha cortafuego de 7 km de longitud.</p>	

Tabla 9. Descripción de las obras realizadas con el financiamiento de los programas otorgados (continúa).

Año	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Programa						
Servicios Ambientales Hidrológicos				2. Conservación y mantenimiento de 100 m de caminos.	2. Retiro de vegetación de 6 km de caminos, y limpi cunetas y bacheo. 3. Formación de cajetes en 30 ha de bosque de <i>Abies religiosa</i> . 4. Chaponeo en un área en reforestación de 30 ha. 5. Acomodo de material vegetal muerto en curvas de nivel en 30 ha.	
Cosecha de Agua y Reforestación			1. Reforestación con 16,500 individuos de <i>Abies religiosa</i> en 15 ha y una sobrevivencia de 100 % al final de la obra 2. Apertura de 1300 m de brecha cortafuego.			
Recuperación de áreas verdes en el D. F., rescate y rehabilitación de la cuenca del río Magdalena (Compromiso de Gobierno)					1. Remoción de ramas con presencia de la plaga y de las plantas de muérdago 2. Tratamiento del producto de la poda mediante picado y esparcido del muérdago y acomodo de las ramas limpias en curvas de nivel	

Tabla 9. Descripción de las obras realizadas con el financiamiento de los programas otorgados (termina).

Año	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Programa						
Recuperación de áreas verdes en el D. F., rescate y rehabilitación de la cuenca del río Magdalena (Compromiso de gobierno)					<p>3. Construcción de 186 presas: 176 de piedra acomodada, 2 de mampostería y 8 de gavión.</p> <p>4. Construcción de barreras de material vegetal muerto en curvas de nivel en 156 ha.</p> <p>5. Obras de zampeado y estabilización de talud y cuneta en 800, 378, y 500 m²</p>	

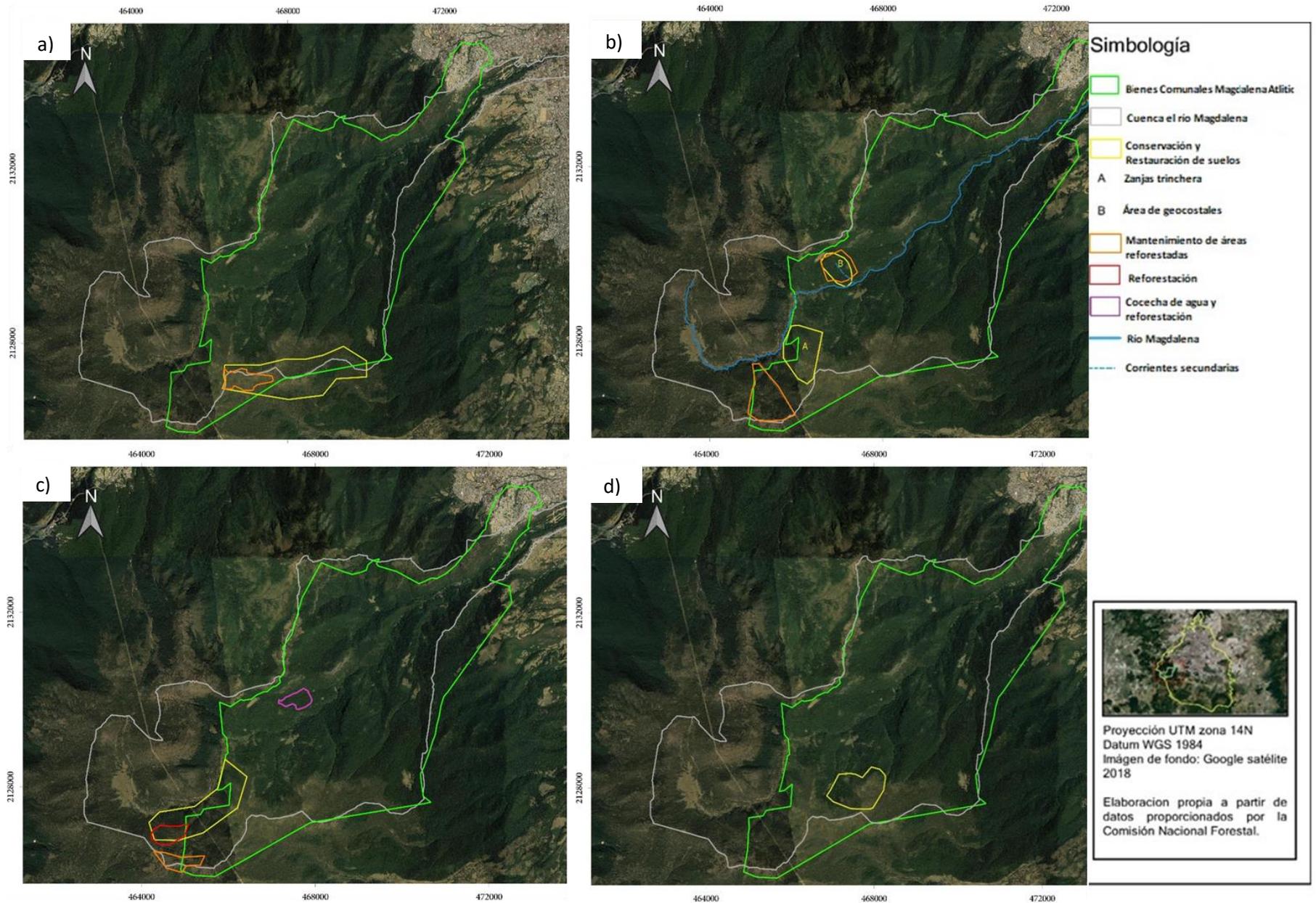


Figura 13. Ubicación geográfica de las actividades realizadas a través de los programas: a) 2010, b) 2011, c) 2012, d) 2013. Elaboración propia con datos de la CONAFOR.

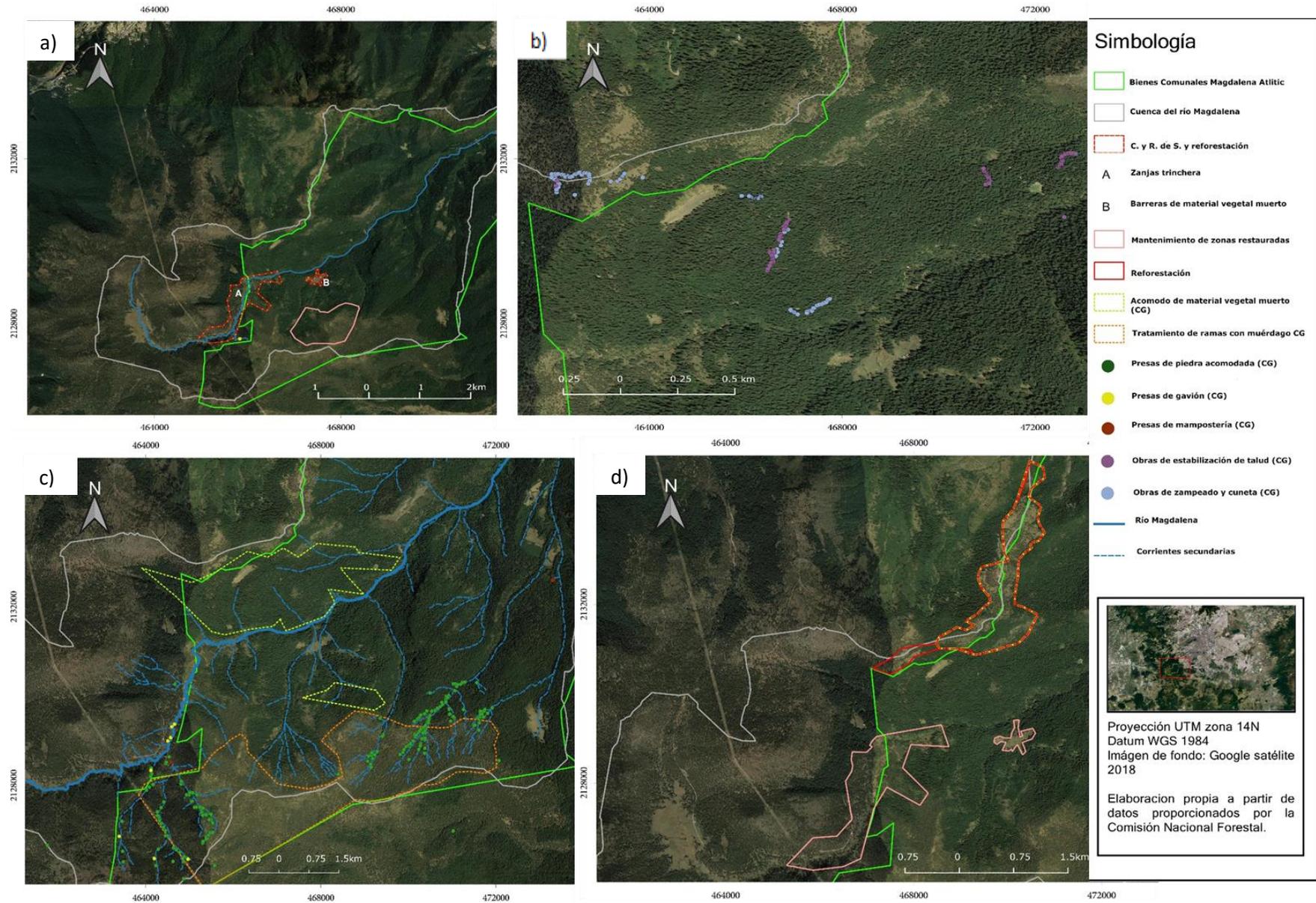


Figura 14. Ubicación geográfica de las actividades realizadas a través de los programas: a) 2014, b) y c) Programa Especial Compromiso de Gobierno (CG), d) 2015. Elaboración propia con datos de la CONAFOR.

Los años en los que la comunidad Magdalena Atlitic recibió más recursos fue 2014, seguido de 2013; en contraste, el año con menor financiamiento fue 2011; así mismo, puede distinguirse una caída en el presupuesto a partir de 2014 (Fig. 13). Excluyendo al Compromiso de Gobierno⁸, los apoyos por los cuales la comunidad recibió más recursos en esos años son, en 2014, Pago por Servicios Ambientales Hidrológicos por reglas de operación (PSAH) y PSAH a través de fondos concurrentes y, en 2013, por PSAH, Manifestación de Impacto Ambiental, Programa de Manejo Forestal Maderable y Conservación y Restauración de Suelos. En 2010, 2011 y 2012 el programa con mayor inversión fue Conservación y Restauración de Suelos. En términos totales, el programa que aportó mayor capital en el sitio de estudio fue Pago por Servicios Ambientales Hidrológicos (primera anualidad) en 2014.

En términos de categorías generales, las que han recibido mayor apoyo financiero son, por un lado, restauración y conservación de suelos, categoría con los mayores recursos, hasta el surgimiento del Pago por Servicios Ambientales (PSA) que presenta un crecimiento en su inversión hasta 2014; el PSA es el programa que aporta mayores recursos económicos. En contraste, los programas con menor fomento económico corresponden al desarrollo forestal comunitario (Fig. 13 y 14).

⁸ Debido a que fue un programa especial implementado por la presidencia de la República que aportó una fuerte inversión atípica con respecto al resto de los programas de la CONAFOR.

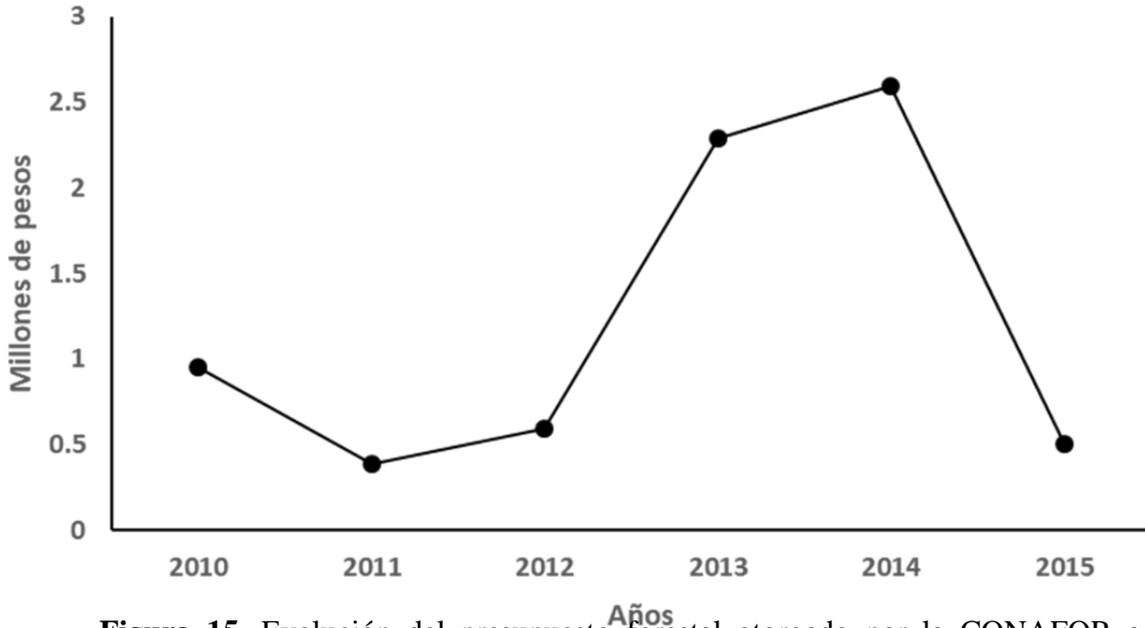


Figura 15. Evolución del presupuesto forestal otorgado por la CONAFOR a la comunidad Magdalena Atlitic durante 2010-2015.

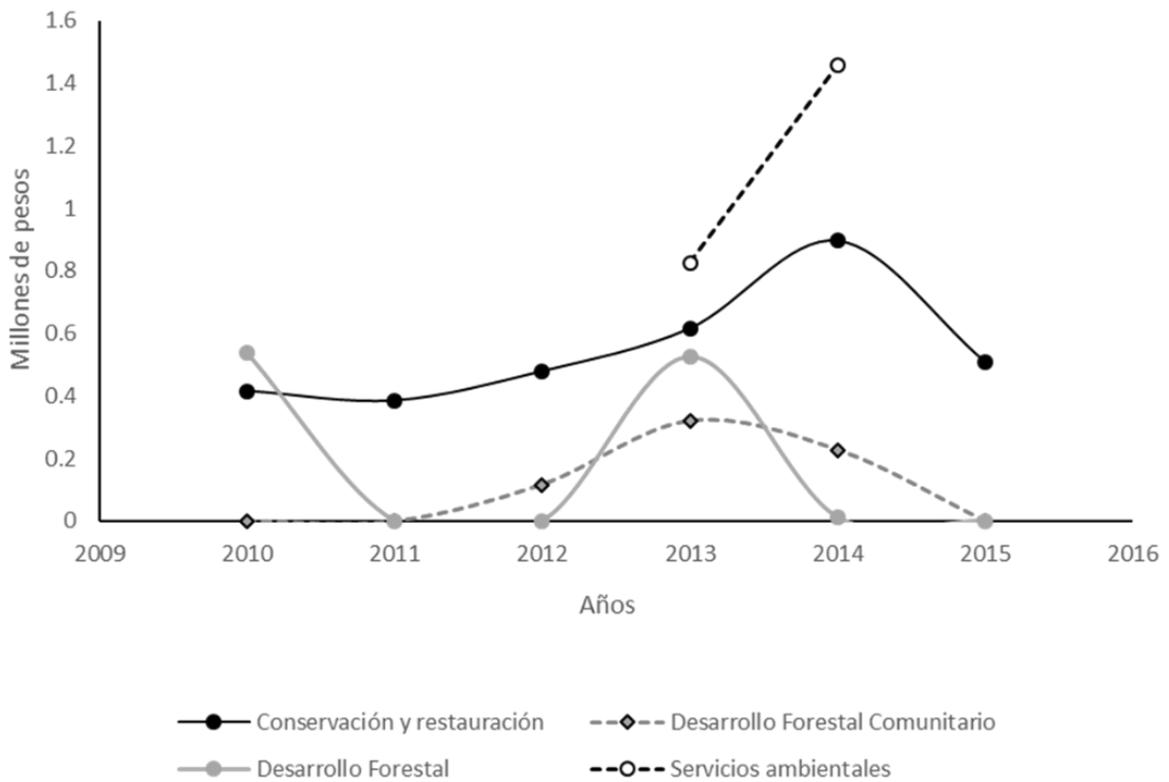


Figura 16. Inversiones de presupuesto forestal aplicado en la comunidad Magdalena Atlitic en el periodo 2010-2015 por categorías generales.

Análisis de los impactos ambientales potenciales de la construcción de represas, zanjas trinchera y acciones de reforestación realizadas en la comunidad Magdalena Atlitic

Construcción de presas

A lo largo del periodo 2010-2015, la Comisión Nacional Forestal apoyó a miembros de la comunidad Magdalena Atlitic para la construcción de ocho presas: siete de geocostal en 2011 y una de gavión en 2014. Además, con recursos de un programa especial, que forma parte de una serie de compromisos gubernamentales de la gestión 2013-2018, en 2014 se construyeron 186 presas: 176 de piedra acomodada, 8 de gavión y dos de mampostería. En total, durante el periodo de estudio, en la cuenca del río Magdalena se construyeron 194 presas, de las cuales ocho están fuera del polígono de la comunidad Magdalena Atlitic.

La longitud total de la red hidrográfica intervenida con estas presas es de 33.51 km, de los cuales 19.93 km corresponden a corrientes identificadas en las capas disponibles y 13.3 km a corrientes inferidas; además, se consideraron 270.98 m de un tramo del río Magdalena intervenido con cuatro presas de gavión. De la longitud total de la red hidrográfica, 31.17 km se ubican dentro del polígono de la comunidad. Excluyendo a las corrientes inferidas y, por lo tanto, a las presas que sobre ellas se construyeron⁹, 38% de la red hidrográfica de la cuenca y 27.7% de la red de la comunidad, está intervenida por estas obras (Tabla 10).

En cuanto a las áreas en donde se realizaron estas prácticas, se identificaron ocho unidades fluviales con presas construidas (UFPC) (Fig. 15), las cuales, en conjunto, abarcan 893.51 ha; es decir, 30.5 % de la superficie de la cuenca. Siete de estas unidades se localizan dentro del polígono de la comunidad y representan el 33 % de la misma. Adicionalmente se identificó una UFPC (identificada con la letra G) como referencia de cuatro presas de gavión construidas sobre el cauce del río Magdalena (Tabla 10).

Los valores de densidad y frecuencia para cada una de estas unidades se resumen en la tabla 10. Las UFPC B y E presentan un mayor grado de impacto por densidad, mientras que las unidades I, F, E y B presentan el mayor impacto en cuanto a la fragmentación de la red hidrográfica. Así mismo, las unidades B y E concentraron el mayor número de presas

⁹ Con el fin de obtener una estimación más precisa.

construidas y ambas presentaron los valores más altos de densidad. La unidad G presenta uno de los mayores grados de fragmentación de la red hidrográfica; sin embargo, es necesario considerar que las presas están ubicadas dentro una sección del río Magdalena, por lo que la longitud reportada corresponde únicamente a ese tramo del río.

Tabla 10. Descripción de las unidades fluviales con presas construidas en la red fluvial del río Magdalena.

Unidad	Superficie (ha)	No. de presas	Material	Longitud de la red h. (km)	Densidad (p/ha)	Frecuencia (p/km)
A	156.71	16	Piedra acomodada	4.57	0.102	3.50
B	154.33	73	Piedra acomodada (72) Mampostería (1)	7.25	0.473	10.05
C	122.10	13	Piedra acomodada	4.32	0.106	3.00
D	170.33	1	Piedra acomodada	7.29	0.006	0.13
E	146.93	71	Piedra acomodada (66) Gavión (4) mampostería (1)	6.41	0.483	11.07
F	34.02	8	Gavión (1) piedra acomodada (7)	0.44	0.235	17.86
G	0	4	Gavión	0.27	0	14.76
H	77.13	1	Piedra Acomodada	2.33	0.012	0.42
I	31.96	7	Geocostal	0.60	0.220	11.71
Totales	893.51	194		33.51	$\bar{X} = 1.20$	$\bar{X} = 8.05$

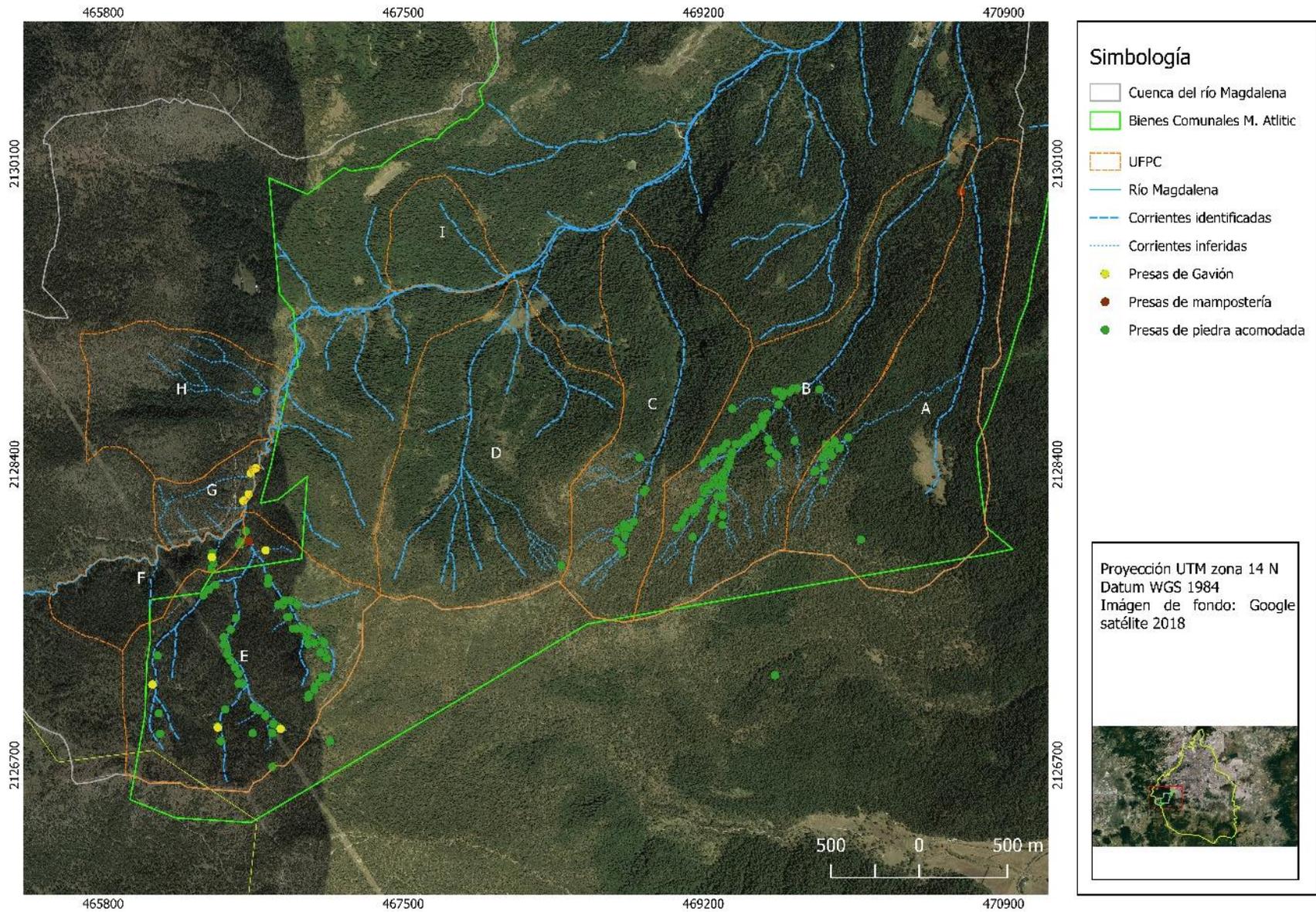


Figura 17. Ubicación de las unidades fluviales con presas construidas (UFPC), las presas y las corrientes identificadas en la comunidad Magdalena Atlitic. Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por la CONAFOR

Reforestación

Durante el periodo 2010-2012 se plantaron, como parte de las acciones de mantenimiento de áreas reforestadas, 30 mil árboles en 152 ha; de ellos, 18 mil pertenecen a la especie *Pinus hartwegii* y se desconoce la especie de los 12 mil individuos restantes, pues este dato no se reportó en el informe correspondiente. Por otro lado, en 2012 se plantaron, en 35 ha, 22,000 individuos de *Pinus montezumae*, a través del programa “Reforestación con planta de vivero en ecosistema templado” y 16,500 individuos de *Abies religiosa*, como parte del apoyo “Cosecha de agua y reforestación”. Así mismo, de 2013 a 2015, como parte del apoyo específico para reforestación, se plantaron 209, 900 árboles en 240 ha, de los cuales 118,250 pertenecen a *Pinus hartwegii* y 95,650 a *Abies religiosa*. El apoyo “Mantenimiento de zonas restauradas”, otorgado en 2014 y 2015, también involucró una plantación, en este caso de 29,000 árboles de *Abies religiosa* y 15,000 de *Pinus hartwegii* en 160 ha.

El análisis del cambio de cobertura arbórea se realizó en 10 polígonos de un total de 12 intervenidos, debido a que no fue posible reproducir el polígono de 80 ha correspondiente al apoyo “reforestación” del año 2013 por la falta de datos geográficos en el informe correspondiente. Por otro lado, el polígono intervenido en el año 2015 por el apoyo “Mantenimiento de zonas restauradas” fue el mismo que se trabajó con apoyos para reforestación de 2014, por lo cual no fue necesario su caracterización. Como consecuencia, el total de superficie reforestada, sin contar el polígono repetido, fue de 507 ha (17.3% de la cuenca y 21% de los bienes comunales Magdalena Atlitic), de las cuales se analizaron 427 ha.

La medición de la superficie de los polígonos realizada en el SIG arrojó un error promedio de +/-2.2 ha por cada uno de ellos, con respecto a los valores reportados; por lo tanto, el total de superficie reforestada medida fue de 438 ha. En cuanto a las superficies parciales de cobertura, el total medido para el año 1990 fue de 431 ha, y para las superficies actuales de 429 ha, es decir 4 ha y 2 ha, respectivamente, más en comparación del total reforestado reportado.

Se identificó que dentro de los polígonos intervenidos durante 2010-2015, se encontraban cinco coberturas dominantes en el año 1999: 1) pastizal-*Pinus hartwegii*, 2)

Pinus hartwegii-pastizal, 3) pastizal, 4) *Pinus hartwegii* y 5) *Abies religiosa*. También existe una sexta zona correspondiente a cobertura no identificada (NI).

Para el caso de la zona 1, pastizal-*Pinus hartwegii* de 1999, en 2015 se identificó, en 47% de su superficie, una dominancia de *P. hartwegii*-*Abies religiosa*; así como la presencia de la cobertura *P. hartwegii*-pastizal poco densa en 41% de su área. Por otro lado, de todas las coberturas identificadas en 2015 para esta zona, solamente se identificó una con signos de disturbio, la correspondiente a *Abies religiosa*-*Pinus montezumae*, que representa 0.8% de su extensión. Las tres coberturas (2015) fueron intervenidas con las especies *Pinus hartwegii*, *Abies religiosa* y una tercera no identificada (NI) (Tabla 11).

El área 2, *Pinus hartwegii*-pastizal (1999), en 2015 presentaba la cobertura *Pinus hartwegii*-pastizal poco densa en 62% de su superficie. Así mismo, también se identificó, en 21%, de su extensión la presencia de *Abies religiosa*-pastizal con dosel cerrado y muy denso. En ambas coberturas se intervino con *Pinus hartwegii* y *Abies religiosa* y todas ellas se identificaron como conservadas (Tabla 11).

En la zona 3, correspondiente a pastizal (1999), en 2015 se encontró la presencia de *Abies religiosa*-pastizal con dosel cerrado y muy denso en 90% de su superficie, la cual fue considerada por Santibañez (2015) como conservada; esta cobertura fue intervenida con la plantación de la especie *Abies religiosa*. Por otro lado, se encontró la cobertura *Abies religiosa*-*Pinus montezumae* en 0.02 ha, la cual presenta signos de disturbio y fue intervenida con *Pinus hartwegii* (Tabla 11).

En la zona 4, *Pinus hartwegii* (1999), se encontró, en 2015, la cobertura *Pinus hartwegii*-pastizal con dosel abierto y poco denso en 89% de su superficie, la cual fue caracterizada como conservada. Por otro lado, también se identificó la presencia de *Abies religiosa*-pastizal con dosel abierto, muy denso y conservado en 11% de la superficie. Ambas coberturas fueron intervenidas con *Pinus hartwegii* y *Abies religiosa* (Tabla 11).

En la zona 5, correspondiente a *Abies religiosa* (1999), se encontró que, en 2015, 71% de su extensión presentó la cobertura *Abies religiosa*-*Pinus montezumae*, de dosel abierto, poco denso y con signos de disturbio. Esta superficie fue intervenida con las especies *Pinus hartwegii* y *Pinus montezumae* (Tabla 11).

En cuanto a la zona no identificada en 1999, se encontró, en el año 2012, la cobertura pastizal-*Pinus* sp. 40% de su superficie, así como *Pinus hartwegii*-pastizal en 28%; esta última se identificó como conservada. Ambas coberturas fueron reforestadas con *Pinus hartwegii*, *Abies religiosa* y *Pinus montezumae* Cabe señalar que la PAOT (2012) no identifica las especies del estrato arbóreo de las coberturas forestales (Tabla 11).

Tabla 11. Caracterización de las coberturas vegetales arbóreas identificadas en los polígonos reforestados durante 2010-2015, en la comunidad M. Atlitic.

Cobertura arbórea 1999	Superficie	Cobertura arbórea 2015	Superficie	% de ocupación	Fisionomía	Estado de conservación	Especie plantada (2010-2015)	Unidad biofísica
Pastizal-Pinus hartwegii	53.73	<i>Pinus hartwegii-Abies religiosa</i>	25.10	46.7	Dosel cerrado, denso	Conservado	<i>Pinus hartwegii</i> <i>Abies religiosa</i>	PU1
		<i>Pinus hartwegii-Pastizal</i>	22.26	41.4	Dosel abierto, poco denso	Conservado	<i>Pinus hartwegii</i> NI	PU3 PU5
		<i>Pinus sp.</i>	0.17	0.3	NI	NI	<i>Pinus hartwegii</i>	-
		Pastizal	1.01	1.9	NI	NI	<i>Pinus hartwegii</i>	-
		Pastizal- <i>Pinus sp</i>	0.04	0.1	NI	NI	<i>Pinus hartwegii</i>	-
		<i>Abies religiosa</i>	3.80	7.1	Dosel cerrado, muy denso	Conservado	<i>Pinus hartwegii</i> <i>Abies religiosa</i>	AU2
		<i>Abies religiosa-Pinus hartwegii</i>	0.35	0.7	Dosel cerrado, muy denso	Conservado	<i>Pinus hartwegii</i> <i>Abies religiosa</i>	AU11
		<i>Abies religiosa-Pinus Montezumae</i>	0.45	0.8	Dosel abierto, poco denso	Con signos de disturbio	<i>Pinus hartwegii</i> <i>Abies religiosa</i>	AU8
Pinus hartwegii-Pastizal	98.25	<i>Pinus hartwegii-Pastizal</i>	61.34	62.4	Dosel abierto, poco denso	Conservado	<i>Pinus hartwegii</i> <i>Abies religiosa</i>	PU3 PU5 PU6
		<i>Pinus hartwegii</i>	0.08	0.1	Dosel abierto, poco denso	Conservado	<i>Pinus hartwegii</i>	PU6
		<i>Abies religiosa-Garrya laurifolia- Sambucus nigra</i>	1.35	1.4	Dosel cerrado, muy denso	Conservado	<i>Abies religiosa</i> <i>Pinus montezumae</i>	AU7
		<i>Abies religiosa-Pastizal</i>	21.17	21.5	Dosel cerrado, muy denso	Conservado	<i>Pinus hartwegii</i> <i>Abies religiosa</i>	AU10
			13.97		Dosel cerrado, muy denso	Conservado	<i>Abies religiosa</i> <i>Pinus montezumae</i>	AU9

Tabla 11. Caracterización de las coberturas vegetales arbóreas identificadas en los polígonos reforestados durante 2010-2015, en la comunidad M. Atlitic (continúa).

Cobertura arbórea 1999	Superficie	Cobertura arbórea 2015	Superficie	% de ocupación	Fisionomía	Estado de conservación	Especie plantada (2010-2015)	Unidad biofísica
		<i>Abies religiosa-Pinus hartwegii</i>	0.4	0.4	Dosel abierto, muy denso	Conservado	<i>Pinus hartwegii</i> <i>Abies religiosa</i>	AU10
Pastizal	4.73	<i>Abies religiosa-Pastizal</i>	0.44	9.3	Dosel abierto, muy denso	Conservado	<i>Abies religiosa</i>	AU10
			427	90.3	Dosel cerrado, muy denso	Conservado	<i>Abies religiosa</i>	AU9
		<i>Abies religiosa -Pinus Montezumae</i>	0.02	0.4	Dosel abierto, poco denso	Con signos de disturbio	<i>Pinus hartwegii</i>	AU8
<i>Pinus hartwegii</i>	81.22	<i>Pinus hartwegii-pastizal</i>	72.09	88.8	Dosel abierto, poco denso	Conservado	<i>Pinus hartwegii</i> <i>Abies religiosa</i>	PU3 PU4 PU5 PU6
		<i>Abies religiosa-Pastizal</i>	8.96	11.0	Dosel abierto, muy denso	Dosel abierto, poco denso	<i>Pinus hartwegii</i> <i>Abies religiosa</i>	AU10
		<i>Pinus sp.</i>	0.86	1.1	NI	Perturbado	<i>Pinus hartwegii</i>	-
<i>Abies religiosa</i>	88.73	<i>Abies religiosa -Pinus Montezumae</i>	62.74	70.7	Dosel abierto, poco denso	Con signos de disturbio	<i>Pinus hartwegii</i> <i>Pinus montezumae</i>	AU8
		<i>Pinus hartwegii-pastizal</i>	0.92	1.0	Dosel abierto, poco denso	Conservado	<i>Pinus hartwegii</i> <i>Abies religiosa</i>	PU5
		<i>Abies religiosa-Pastizal</i>	13.61	15.3	Dosel cerrado, muy denso	Conservado	<i>Pinus hartwegii</i> <i>Abies religiosa</i> <i>Pinus montezumae</i>	AU10
			2.7	3.1	Dosel abierto, muy denso	Conservado		AU9

Tabla 11. Caracterización de las coberturas vegetales arbóreas identificadas en los polígonos reforestados durante 2010-2015, en la comunidad M. Atlitic (continúa).

Cobertura arbórea 1999	Superficie	Cobertura arbórea 2015	Superficie	% de ocupación	Fisionomía	Estado de conservación	Especie plantada (2010-2015)	Unidad biofísica
		<i>Abies religiosa-Pinus hartwegii</i>	0.3	0.3	Dosel abierto, muy denso	Conservado	<i>Pinus hartwegii</i> <i>Abies religiosa</i>	AU11
		<i>Abies religiosa</i>	5.07	5.7	Dosel cerrado, muy denso	Conservado	<i>Pinus hartwegii</i> <i>Abies religiosa</i>	AU2
		<i>Pinus hartwegii-Abies religiosa</i>	1.28	1.4	Dosel cerrado, denso	Conservado	<i>Pinus hartwegii</i> <i>Abies religiosa</i>	PU1
NI	104.35	Pastizal- <i>Pinus sp.</i>	41.9	40.2	NI	NI	<i>Pinus hartwegii</i> <i>Abies religiosa</i> NI	-
		<i>Pinus hartwegii</i> -Pastizal	29.48	28.3	Dosel abierto, poco denso	Conservado	<i>Abies religiosa</i> <i>Pinus montezumae</i> NI	PU3
		<i>Abies religiosa-Pinus hartwegii</i>	0.13	0.1	Dosel abierto, muy denso	Conservado	<i>Pinus hartwegii</i> <i>Abies religiosa</i>	AU11
		<i>Abies religiosa</i> -Pastizal	5.2	5.0	Dosel cerrado, muy denso	Conservado	<i>Abies religiosa</i>	AU10
		<i>Pinus hartwegii-Abies religiosa</i>	2	1.9	Dosel cerrado, denso	Conservado	<i>Abies religiosa</i>	PU2
		<i>Abies religiosa-Pinus Montezumae</i>	1.01	1.0	Dosel abierto, poco denso	Con signos de disturbio	<i>Abies religiosa</i>	AU8
		<i>Pinus sp.</i>	7.43	7.1	NI	NI	<i>Pinus hartwegii</i> <i>Abies religiosa</i> NI	-

Tabla 11. Caracterización de las coberturas vegetales arbóreas identificadas en los polígonos reforestados durante 2010-2015, en la comunidad M. Atlitic (termina).

Cobertura arbórea 1999	Superficie	Cobertura arbórea 2015	Superficie	% de ocupación	Fisionomía	Estado de conservación	Especie plantada (2010-2015)	Unidad biofísica
		NI	3.76	3.6	NI	NI	<i>Pinus hartwegii</i> <i>Abies religiosa</i>	-
		Pastizal- <i>Abies</i> sp.	0.58	0.6	NI	NI	<i>Pinus hartwegii</i> <i>Abies religiosa</i>	.
		<i>Pinus</i> sp.- <i>Abies</i> sp.	3.24	3.1	NI	NI	<i>Pinus hartwegii</i> <i>Abies religiosa</i>	-
		<i>Pinus</i> sp.- <i>Abies</i> sp.	4.28	4.1	NI	NI	<i>Pinus hartwegii</i> <i>Abies religiosa</i>	-
		Pastizal	3.01	2.9	NI	NI	<i>Pinus hartwegii</i> <i>Abies religiosa</i>	-
		<i>Pinus</i> sp.	1.17	1.1	NI	Perturbado	<i>Pinus hartwegii</i> <i>Abies religiosa</i>	-
Totales	431.00		429.00					

En cuanto a los valores de diversidad y riqueza de especies de las coberturas actuales reforestadas, se identificó que, aquellas con mayor nivel de intervención fueron: *Pinus hartwegii* y *Abies religiosa*. En el caso de las coberturas con *Abies religiosa* aquella con mayor riqueza arbórea y de sotobosque es la perteneciente a la UB AU7 (5 y 41 especies respectivamente), la cual también presenta los índices más elevados de diversidad arbórea y sotobosque. Esta unidad fue intervenida en 1% de su superficie con las especies *Abies religiosa* y *Pinus montezumae* (Tabla 12). Por otro lado, la cobertura más reforestada fue *Pinus hartwegii*-pastizal con 20.1% de su superficie intervenida con las especies *Pinus hartwegii* y *Abies religiosa*. Por ser una cobertura que agrupa distintas unidades, el intervalo de riqueza de especies de sotobosque es relativamente amplio (11-41 especies), en cuanto a la diversidad del mismo estrato, ésta sí es mayor en comparación con la cobertura *Pinus hartwegii*-*Abies religiosa* (Tabla 12). Las especies representativas de las coberturas identificadas en 1999 y en 2015 pueden consultarse en la tabla 13.

Tabla 12. Riqueza y diversidad de especies de las unidades biofísicas identificadas por Santibañez (2015) intervenidas en reforestaciones.

Unidad Biofísica	Especie arbórea dominante	Superficie ha	Riqueza arbórea	Riqueza de sotobosque	Diversidad arbórea	Diversidad sotobosque	Especies sobresalientes por su alta presencia en las UB	Superficie intervenida ha	Especie plantada
AU2	<i>Abies religiosa</i>	214.95	2	32	0.14	1.33	<i>A. monanthes</i>	3.80	<i>P. hartwegii-A. religiosa.</i>
AU7	<i>A. religiosa-Garrya l.-Sambucus N.</i>	104.77	5	41	0.52	1.39	<i>Sambucus nigra</i> <i>A. monanthes</i>	1.35	<i>A. religiosa-P. montezumae.</i>
AU8	<i>A. religiosa y P. montezumae</i>	127.55	4	39	0.29	1.31	<i>A. monanthes</i>	63.1	<i>P. hartwegii-A. religiosa-P. montezumae.</i>
AU9	<i>A. religiosa-pastizal</i>	143.25	3	38	0.1	1.14	<i>Acaena elongata</i> <i>Alchemilla procumbens.</i> <i>A. monanthes</i>	21.03	<i>P. hartwegii-A. religiosa-P. montezumae.</i>
AU10		92.56	2	19	0.18	1.05	<i>Acaena elongata,</i> <i>Enothera rosea</i>	49.78	<i>P. hartwegii-A. religiosa-P. montezumae.</i>
AU11	<i>A. religiosa-Pinus hartwegii</i>	105.80	3	29	0.8	1.13	<i>Acaena elongata</i>	0.78	<i>P. hartwegii-A. religiosa.</i>
PU1	<i>P. hartwegii-A. religiosa.</i>	93.12	2	20	0.28	0.97	<i>Eryngium carlinae</i>	26.38	<i>P. hartwegii-A. religiosa</i>
PU2-PU6	<i>P. hartwegii-pastizal</i>	903.72	1-2	11-41	0, 0.22 y 0.47	1-1.25	<i>Eryngium carlinae, Acaena elongata ,Plantago major y Taraxacum officinale</i>	188.00	<i>P. hartwegii-A. religiosa</i>

Tabla 13. Especies representativas del sotobosque identificadas para las coberturas en 1999 y 2015 en la comunidad Magdalena Atlitic.

Cobertura arbórea dominante 1999	Especies representativas en 1999 (Ávila-Akerberg, 2004)	Principales coberturas identificadas en 2015	Especies representativas Santibañez (2015)
<i>Pinus hartwegii</i> -Pastizal	<i>Muhlenbergia quadridendata</i> <i>Calamagrostis, toluensis</i> <i>Alchemilla. vulcánica</i> <i>Alchemilla procumbens</i> <i>Trisetum altijugum</i> <i>Potentilla rubra,</i> <i>Geranium potentillifolium,</i> <i>Lupinus glabratus,</i>	<i>Pinus hartwegii</i> -Pastizal	<i>Muhlenbergia quadridendata</i> <i>Calamagrostis toluensis</i> <i>Alchemilla vulcánica</i> <i>Festuca toluensis</i>
<i>Abies religiosa</i>	<i>Acaena elongata</i> <i>Thuidium delicatulum</i> <i>S. barba-johannis</i> <i>Salvia elegans</i>	<i>Abies religiosa</i>	<i>Roldana angulifolia</i> <i>S. cervantesii</i> <i>Roldana barba-johannis</i> <i>Salvia elegans</i> <i>Symphoricarpos microphyllus</i>

Zanjas trinchera

Durante el periodo 2010-2015, se cavaron 34,600 zanjas trinchera en 173 ha de superficie, que representa 6% del área total de la cuenca y 7% de los bienes comunales Magdalena Atlitic. La cantidad de suelo removido por esta actividad a lo largo de cinco años fue de 5,822 ton; así mismo, la cantidad de carbono orgánico expuesto a la atmósfera fue de 449.8 ton (Tabla 14).

Por otro lado, gracias a la caracterización de las unidades, se puede apreciar que la mayoría de las zanjas se realizan en zonas de ligera a moderada susceptibilidad a erosión y de alta a muy alta recarga hídrica (tablas 15 a 17).

Tabla 14. Cantidad de suelo removido y carbono orgánico expuesto por la apertura de zanjas trinchera por año y totales, en la comunidad Magdalena Atlitic.

Año	Superficie (ha)	S.R. (ton/zanja)	COE (ton/zanja)	S.R (ton/ha)	COE (ton/ha)	S.R.t (ton)	COEt (ton)
2011	63	0.17	0.013	34	2.6	2,142	163.8
2013	40	0.18	0.013	36	2.6	1,440	104.0
2014	70	0.16	0.013	32	2.6	2,240	182.0
Total	173					5,822	449.8

Tabla 15. Caracterización de las unidades de suelo con valores específicos de densidad aparente y carbono orgánico total, intervenidas en 2011, en la comunidad Magdalena Atlitic.

Unidades	DA (gcm ³)	COt (%)	Suelo Removido (ton)	COE (ton)	Tipo de suelo	Vegetación	Densidad	Erosión	Infiltración potencial
1	0.65	7.75	0.156	0.012	Ao/Fh/Lit Lit/Ah Ah	<i>Pinus hartwegii</i> - Pastizal	Dosel abierto, Poco denso	Ligera- Moderada	Muy alta Alta
2	0.65	8	0.156	0.012	Ao/Fh/Lit Lit/Ah Ah	<i>Pinus hartwegii</i> - Pastizal	Dosel abierto, Poco denso	Ligera	Muy alta Alta
3	0.73	8	0.175	0.014	Ao/Fh/Lit Ah	<i>Pinus hartwegii</i> - Pastizal	Dosel abierto, Poco denso	Ligera	Muy alta Alta
4	0.73	7.75	0.175	0.013	Ao/Fh/Lit Lit/Ah Ah	<i>Pinus hartwegii</i> - Pastizal	Dosel abierto, Poco denso	Ligera- Moderada	Muy alta Alta
Total	2.76	31.5	0.662	0.052164					
Promedio	0.69	7.875	0.1656	0.013041					

Tipos de suelo: Ao: Andosol Ocrico; Ah: Andosol Humico; Fh: Feozem Halpico; Lit: Litosol

Tabla 16. Caracterización de las unidades de suelo con valores específicos de densidad aparente y carbono orgánico total, intervenidos en 2013, en la comunidad Magdalena Atlitic.

Unidades	DA (gcm ⁻³)	COt (%)	Suelo Removido (ton)	COE (ton)	Tipo de suelo	Vegetación	Densidad	Erosión	Infiltración potencial
1	0.73	8.0	0.175	0.014	Ah	<i>Pinus hartwegii</i> - Pastizal	Dosel abierto Poco denso	Ligera	Muy alta Alta
2	0.73	7.75	0.175	0.013	Lit/Ah	<i>Abies religiosa</i> - Pastizal	Dosel cerrado, muy denso	Ligera Sin erosión	Muy alta Alta Media
							Dosel cerrado, poco denso	Ligera	Muy alta
					Ao/Fh/Lit Ah	<i>Pinus hartwegii</i> - Pastizal	Dosel abierto, poco denso		Muy alta Alta
3	0.73	7.25	0.175	0.0127	Ah	<i>Abies religiosa</i> - <i>Garrya laurifolia</i> - <i>Sambucus nigra</i>	Dosel cerrado, muy denso	Ligera Sin erosión	Muy alta Alta Media Muy alta
					Lit/Ah	<i>Abies religiosa</i> - Pastizal		Ligera Sin erosión	Muy alta Alta Media
					Ao/Fh/Lit Ah	<i>Pinus hartwegii</i> - Pastizal	Dosel abierto, poco denso	Ligera	Alta Media
					Ah			Ligera Moderada	Alta Media
Total	2.19	23	0.525	0.040					
Promedio	0.73	7.66	0.175	0.013					

Tipos de suelo: Ao: Andosol Ocrico; Ah: Andosol Humico; Fh: Feozem Halpico; Lit: Litosol

Tabla 17. Caracterización de las unidades de suelo con valores específicos de densidad aparente y carbono orgánico total, intervenidas en 2014, en la comunidad Magdalena Atlitic.

Unidades	DA (gcm ³)	COt (%)	Suelo Removido (ton)	CO _E (ton)	Tipo de suelo	Vegetación	Densidad	Erosión	Infiltración potencial
1	0.65	7.75	0.156	0.012	Ao/Fh/Lit	<i>Pinus hartwegii</i> - Pastizal	Dosel abierto y poco denso	Ligera Moderada Sin erosión	Media
					Lit/Ah				Alta
					Ah				Baja
								Media	
								Muy alta	
								Alta	
2	0.72	7.75	0.172	0.013	Lit/Ah	<i>Abies religiosa</i> - Pastizal	Dosel cerrado, muy denso	Moderada Ligera Sin erosión	Muy alta
									Media
									Alta
					<i>Abies religiosa</i> - <i>Pinus hartwegii</i>	Dosel abierto, muy denso	Moderada	Media-alta	
					<i>Pinus hartwegii</i>	Dosel abierto y poco denso	Ligera Moderada Sin erosión	Muy alta	
					Ao/Fh/Lit			Media	
					Lit/Ah			Alta	
					Ah			Muy alta	
Total	1.37	15.5	0.328	0.025					
Promedios	0.685	7.75	0.164	0.012					

Tipos de suelo: Ao: Andosol Ocrico; Ah: Andosol Humico; Fh: Feozem Halpico; Lit: Lito

8. Discusión

Caracterización de la política forestal mexicana

Durante los últimos 12 años la planeación de la política forestal se ha orientado a la conservación, protección y restauración de los ecosistemas forestales del país, mediante los programas institucionales de la Comisión Nacional Forestal. Esto refleja la alineación de las prioridades de las instituciones forestales a la directriz trazada en el Plan Nacional de Desarrollo (PND), hecho que implica el establecimiento de la tendencia que la política forestal seguirá en la jerarquía institucional.

Pese a que el indicador usado para identificar la orientación de la política forestal puede ser subjetivo, ya que un mayor número de objetivos para una categoría de enfoque no implica necesariamente que sea prioritaria, la tendencia identificada en el PND y los programas sectorial e institucional se confirmó con el análisis del enfoque presupuestal, ya que cerca de la mitad del presupuesto (46%) se dedicó a la categoría de actividades de conservación, protección y restauración, y el resto se distribuyó entre siete categorías más. Además, es notoria la importancia que ha adquirido un solo programa, el Pago por Servicios Ambientales, al cual se le destinó 21% del presupuesto forestal entre 2010 y 2016.

Mientras que esas dos categorías (conservación, protección y restauración y pago por servicios ambientales) de enfoque recibieron 67% del presupuesto total, las otras seis recibieron en conjunto 33%; entre ellas, destacan las actividades de investigación y elaboración de estudios tecnológicos que contaron con el presupuesto más bajo, lo que indica la poca importancia que se asigna a la generación de conocimiento en el ámbito forestal. Pese a que existe el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, éste pertenece al sector agrícola y, por lo tanto, sus actividades están alineados a los objetivos del sector, jerarquizados a su vez, por la política agropecuaria establecida en el PND. Por otro lado, las actividades de desarrollo forestal comunitario, que tiene un enorme potencial para lograr un manejo adecuado de los bosques, la satisfacción de la demanda interna de productos forestales y la mejoría de las condiciones de vida de las comunidades forestales (Merino-

Pérez y Segura-Warhotz, 2007) tampoco son vistas como un eje importante pues recibieron solamente 10% del presupuesto total.

Lo anterior, además, debe analizarse considerando la prioridad que se da al desarrollo agropecuario. Por ejemplo, el presupuesto aprobado a la Secretaría de Desarrollo Rural (SADER antes SAGARPA) en 2017 fue de 57 486.3 millones de pesos mientras que, para la CONAFOR fue de 3,813.06 millones de pesos (SHCP, 2017) es decir 6.6% del presupuesto de la SADER; pese a que se debe tomar en cuenta la jerarquía que ambas instituciones ocupan en la administración pública, la diferencia presupuestal es sumamente amplia y coloca en desventaja al desarrollo de las actividades forestales en relación con las agropecuarias. Además, los recursos de la CONAFOR tuvieron un recorte considerable a partir del año 2016. Lo anterior muestra claramente la prevalencia de la visión del uso agropecuario del territorio mexicano pese a que la superficie dedicada a la producción agrícola es de 24% (contra el 70% de superficie forestal). De particular importancia es el caso de la ganadería, que ocupa 40% (70 millones 283 mil ha) de la superficie del país, la cual incluye vegetación silvestre (INEGI, 2017).

El resultado económico del enfoque eminentemente agrícola de la política dirigida hacia las zonas rurales es la participación de ambos sectores en el Producto Interno Bruto (PIB). En 2017, el PIB agropecuario aportó 3.7% al PIB nacional, mientras que el forestal solamente representaba 0.12%. Así mismo la superficie incorporada al manejo forestal es de 7.4 millones de ha, 5.3% del área forestal del país, que en 2016 satisfizo solamente 28.6% de la demanda interna (CONAFOR, 2017b).

A este panorama se suma el carácter comunitario, de más de la mitad de la superficie forestal, y específicamente, por tener mayor potencial de aprovechamiento, de bosques y selvas. Tal cualidad implica necesariamente acciones orientadas al aprovechamiento sustentable de las regiones forestales en donde habitan aproximadamente 12 millones de personas, en su mayoría población originaria y con altos grados de marginación y pobreza. No obstante, la política forestal del país no está atendiendo tal necesidad, centrándose, en cambio, en un enfoque de conservación (Valdés & Negreros-Castillo, 2010; Deschamps & Madrid, 2018; CCMSS, 2019).

Estos resultados obtenidos concuerdan con Deschamps & Madrid (2018), quienes diagnostican la orientación de los subsidios otorgados por la CONAFOR durante el periodo 2010-2017; en él se identifica que, del total de 34,713 millones de pesos invertidos en ese periodo, 72% se destinan a actividades de “conservación pasiva”, es decir acciones de reforestación, conservación y restauración forestal (46% del presupuesto) y del programa Pago por Servicios Ambientales (26% del presupuesto); así mismo, identifica que 5% de los recursos del sector se destinaron al desarrollo forestal comunitario y las acciones con menores recursos correspondieron a la elaboración de estudios y proyectos (3% del presupuesto).

Pese a que, en comparación con esta tesis, se presentan diferencias en cuanto a los recursos asignados, éstas son mínimas y pueden explicarse por la falta de datos del año 2014, debida a las fuentes consultadas y a que la orientación presupuestal se analizó hasta 2016. Sin embargo, es notable que, a pesar de estas variaciones en los datos, las tendencias se conservan en ambos estudios: las acciones de conservación pasiva absorben más de la mitad del presupuesto de la CONAFOR y la elaboración de estudios y proyectos reciben la menor cantidad de recursos; por otro lado, resulta importante observar que las inversiones en las acciones de desarrollo forestal comunitario se reducen a la mitad en el análisis del CCMSS.

En este análisis también se encontró que, entre 2011 y 2016, del total de la superficie a la que se destinaron los subsidios de la CONAFOR, solamente en 10% se realizaron acciones de reforestación, cuando esta categoría recibió 80% de los recursos. Además, pese a que se realizaron acciones de ordenamiento territorial comunitario y manejo forestal en 85% de la superficie apoyada, solamente se le destinó 6% de los subsidios: este mismo porcentaje de recursos que se asignó para plantaciones forestales, las cuales se desarrollaron en menos de 1% de la superficie total intervenida. Esto muestra que, pese a que se da una amplia cobertura espacial para el desarrollo forestal comunitario, los recursos invertidos para su desarrollo son muy limitados, en comparación con los destinados a las acciones de reforestación, lo cual indica una concentración de recursos orientados a la conservación pasiva en extensiones forestales reducidas; por otro lado, también es notorio el impulso que se da a las plantaciones forestales comerciales como actividad productiva, cuya inversión financiera es equivalente a la destinada al desarrollo forestal comunitario, pero de forma concentrada.

Aunado a lo anterior y pese a que comunidades y ejidos son los principales beneficiarios de los subsidios forestales, 76% de los apoyos que reciben son destinados a actividades de reforestación, conservación y restauración (34%) y pago por servicios ambientales (42%). Esta tendencia se presenta en zonas en donde las principales actividades económicas son forestales, en las cuales existen altos niveles de marginación y en aquellas con mayor pérdida de cobertura forestal (Deschamps & Madrid, 2018).

Es notorio el énfasis que se ha proporcionado al programa de pago por servicios ambientales en ejidos y comunidades, los cuales son los principales beneficiarios de este programa. La más reciente evaluación nacional de impacto del PSA, elaborado en 2017, revela que durante los años 2011-2014 se logró evitar la deforestación esperada en los polígonos protegidos con este pago; no obstante, se plantea que si tal pago no se hubiera efectuado, la magnitud de tal deforestación evitada no es estadísticamente significativa. La misma evaluación expone que los cálculos son imprecisos y lo atribuye a que, en general, se presentaron bajas tasas de cambio en la cobertura forestal en el periodo analizado; además, también es necesario considerar las limitaciones de los insumos con los que se contó para realizar el análisis. Tomando en cuenta lo anterior, esta evaluación sugiere que el PSA “probablemente redujo la tasa de pérdida de cobertura vegetal en 40% de las áreas con mayor riesgo de deforestación”. Esta evaluación también encontró que se han presentado beneficios económicos en la población beneficiada por el pago, principalmente en salarios por actividades relacionadas con el programa o en inversiones de los ejidos y comunidades, pero estos beneficios no han modificado los valores de los indicadores socioeconómicos, por lo que se concluye que el impacto en tales indicadores ha sido neutral y los efectos en el bienestar socioeconómico de la población “son probablemente pequeños”.

Finalmente, a pesar de que el programa Pago por Servicios Ambientales ha evolucionado incorporando criterios que fomentan una mayor participación de los ejidos y comunidades en la gestión de sus bosques; hecho que se refleja en el aumento en 50% de las actividades de gestión forestal que realizan y en 8% del capital social que presentan, con respecto a su inscripción inicial al programa, no se han generado escenarios que aseguren la permanencia de la cobertura forestal a largo plazo; además, tales capacidades de gestión forestal y capital social pueden circunscribirse únicamente al cumplimiento de los

compromisos del programa. Por otro lado, en distintas regiones del país, en la práctica se presentan problemas diferentes que impiden una participación activa de las comunidades beneficiarias, las cuales están relacionadas con la dificultad de aplicar un programa homogéneo a un país con una gran diversidad de contextos socio-culturales (Figuroa & Caro-Borrero, en prensa).

Análisis de las políticas forestales en la comunidad Magdalena Atlitic

En los bienes comunales Magdalena Atlitic, se reproduce la tendencia identificada para la política forestal federal, ya que los mayores ingresos que la comunidad recibió de 2010 a 2015 fueron por parte del Pago por Servicios Ambientales Hidrológicos, seguido por actividades de conservación y restauración de suelos. Mientras tanto, los menores recursos correspondieron al desarrollo forestal comunitario. Esto implica que las tendencias en cuanto a los efectos de tal enfoque de política forestal, abordados anteriormente, también se reflejan en cierta medida en la comunidad Magdalena Atlitic; Caro (2012), al realizar una evaluación socio ambiental del PSAH, encontró que los recursos recibidos por tal programa son percibidos como insuficientes por los comuneros y no los consideran como parte importante de sus ingresos. Por otro lado, Calzada (2015), al realizar una evaluación del cambio en la cobertura forestal del polígono apoyado por PSAH en la comunidad Magdalena, identificó una tasa de deforestación anual de 0.63%, mientras que en zonas aledañas sin el pago presentaron una tasa de 3.4% de pérdida de cubierta forestal. Estos datos, sin embargo, no permiten conocer con toda certeza que dicha diferencia en la tasa de deforestación, entre zonas con y sin PSAH, se debe al programa, pese a ello, el autor hace un análisis de tales cambios en dos tiempos, 2003-2010 y 2010-2014 y encuentra que en el segundo periodo analizado la tasa de deforestación aumenta de 0.34% a 1%, al igual que las zonas aledañas (de 1.87 a 5%), lo cual refleja una posible tendencia a la pérdida de cobertura vegetal en toda la zona analizada, pero disminuida en el predio bajo la protección del pago por servicios ambientales.

Los resultados de ambos autores muestran que, si bien se han logrado reducir las tendencias de deforestación en la Magdalena Atlitic, el desarrollo forestal ha quedado pormenorizado ante el esquema de protección por PSAH, el cual no es reconocido como un

elemento importante para el ingreso de los comuneros, además de ser menor al costo de oportunidad. El estudio de Caro (2012) también se determinó que en la comunidad se identifica un potencial de aprovechamiento del bosque, principalmente maderable, mientras que la tala clandestina se percibe como la principal causa de deforestación, lo cual podría significar una oportunidad para evaluar el posible aprovechamiento sustentable del bosque, que incluya al grueso de la población involucrada en su protección.

Por otro lado, la identificación de las obras realizadas permite visualizar que la reforestación y el acomodo de material vegetal muerto son las principales acciones que se realizan en los bienes comunales Magdalena Atlitic, lo cual indicaría que sus bosques se encuentran deforestados, en cierta medida, y sus suelos son susceptibles o presentan algún grado de erosión. Esto implica la necesidad de evaluar el estado de conservación de los sitios en donde se realizan tales prácticas, en términos de los problemas que buscan resolver, en este caso, la pérdida de cobertura vegetal y la erosión de los suelos debida principalmente a la erosión hídrica. Así mismo, la reposición de los árboles que no sobreviven en las reforestaciones también es frecuente, lo cual indica la presencia de situaciones que impiden el crecimiento de los brinzales plantados. Centeno (2017), quien evaluó el éxito de una reforestación con monitoreo comunitario en la cuenca del río Magdalena, identifica a la presencia de ganado, en la parcela estudiada, como el factor principal de muerte de brinzales; sin embargo, no excluye la posibilidad de la influencia de otros factores como el estrés hídrico y térmico, a los cuales también habría que agregar el nivel de éxito inherente a la especie plantada, en función de las condiciones ambientales del sitio reforestado.

La apertura de zanjas trinchera es la actividad más frecuente después de las anteriores (reforestación y acomodo de material vegetal), lo cual resulta lógico si se considera que tal práctica suele realizarse en conjunto con la reforestación, para asegurar el almacenamiento de agua de lluvia para los árboles recién plantados. Por otro lado, la construcción de presas y terrazas individuales, la reparación de caminos, el retiro de material combustible, la apertura de brechas cortafuego, el zampeado, la apertura de zanjas bordo y el tratamiento fitosanitario contra el muérdago son las menos frecuentes; además, varias de esas actividades fueron fomentadas, durante el periodo de análisis, por el programa especial “Compromiso Presidencial CG”, el cual incorpora distintas acciones que la CONAFOR fomenta pero es ajeno

a ella y se aplicó de forma única por el gobierno federal 2013-2018. Esto indica que tales acciones no son identificadas, de manera significativa, como necesarias para el mantenimiento de la conservación forestal en los bienes comunales de Atlitic.

Análisis de los impactos ambientales potenciales de la construcción de represas, acciones de reforestación y zanjas trinchera realizadas en la comunidad Magdalena Atlitic

Construcción de presas

La construcción de presas no era una práctica recurrente en la comunidad de Atlitic, ya que durante cinco años solamente se construyeron ocho presas con recursos de la CONAFOR, lo que indicaría un bajo impacto en la dinámica hidrológica de los bienes comunales y la cuenca; no obstante, en 2014, esta práctica se intensificó con el Compromiso de Gobierno al grado de lograr que, aproximadamente un tercio de la red hidrográfica y de la superficie del sitio de estudio, esté intervenido con una densidad de 1.2 presas por ha y ocho presas por km de corriente. Estas presas se ubicaron principalmente en la parte media, colindante con la cuenca del río Eslava y también en la parte alta

Zamora-Zaens *et al.* (2017), identificaron una serie de indicadores para el monitoreo de la cuenca del río Magdalena, entre los que incluyen a la presencia de presas de gavión, pero no establecen criterios para determinar el impacto de las mismas. Pese a que se hace mención específicamente de este tipo de presa como indicador, se puede considerar que las presas de piedra acomodada también pueden fungir como tal ya que sus características son muy similares¹⁰. Con respecto a las presas de mampostería, es posible que, inclusive, la alteración sea mayor ya que para su realización se usan materiales de construcción que las hace más sólidas y con menor posibilidad de filtración.

Por otro lado, Caro-Borrero *et al.* (2015), identifican una serie de situaciones en la cuenca del río Magdalena que pueden ser atribuibles a la construcción de presas, como la alteración en el transporte de sedimentos, la reducción del suministro y flujo de agua, y una baja presencia de macro-invertebrados y macro-algas. Estas afectaciones las reportan

¹⁰ Las presas de gavión están conformadas por piedras acomodadas “encajonadas” con malla de alambre.

principalmente en la parte media la cuenca Magdalena, sitio en donde se realizaron los muestreos del estudio.

Si consideramos las UFPC identificadas en el presente estudio, las unidades C-I, ubicadas aguas arriba del sitio de muestreo, contienen corrientes tributarias de esa parte muestreada del río Magdalena; el número de presas presentes en esas unidades es de 105, las cuales involucran una densidad y fragmentación promedio de 0.15 presas/ha y 8.42 presas/km, respectivamente, en una superficie de 582.57 ha y 21.66 km de corriente. Si utilizamos estos datos como un indicador, se puede decir que, a partir de esa densidad y frecuencia, en la superficie y longitud de corriente mencionadas, es posible observar los efectos que reportan Caro-Borrero *et al.* (2015), y, en la cuenca del río Magdalena, tales efectos ya se están presentando.

Aplicando el mismo principio, en las UFPC A y B, ubicadas en la parte media, colindante con la cuenca del río Eslava, se obtiene una densidad promedio de 0.57 presas por ha, en una superficie de 311 ha, y una fragmentación de 6.77 p/km en 11.82 km de longitud de corriente, es decir hay una mayor densidad y fragmentación de la red hidrográfica en esta parte. Por esta razón, se esperaría que en esa sección, los impactos sean equivalentes a los mencionados o más graves. Estos datos resultan más consistentes cuando se considera que los autores contabilizaron un total de 90 presas en esta zona, lo cual es sumamente similar a las 89 presas reportadas en este trabajo. Estos resultados constituyen la base para una futura evaluación de los efectos que tal densidad y fragmentación tienen sobre distintas variables ambientales.

Reforestación

Las acciones de reforestación promovidas por la CONAFOR utilizaron, generalmente, especies nativas y, en principio, adecuadas para la cobertura vegetal de los polígonos intervenidos. Solamente se identificó una especie, *Pinus montezumae*, que no corresponde a las especies arbóreas nativas del sitio de estudio. De hecho, las áreas identificadas con dominancia de esta especie en el año 2015, son caracterizadas por Santibañez (2015) como perturbadas.

Por otro lado, la caracterización de la cobertura forestal presente en 1999, permite observar que la zona más intervenida con reforestación fue la correspondiente al bosque de *Pinus hartwegii*-pastizal y, en menor medida, la zona de *Abies religiosa*. Esto indica una mayor intervención en las partes altas y una atención muy reducida hacia los bosques de las partes bajas, representados por bosques de *Quercus* sp. Considerando que el bosque de *Pinus hartwegii* se caracteriza por una estructura horizontal abierta, lo anterior podría obedecer a una lógica que busca reforestar sitios con baja densidad arbórea, hecho que favorece la modificación de la estructura natural de esta comunidad vegetal.

Así mismo, los cambios encontrados en los polígonos revelan tendencias de modificación en la composición y estructura de las comunidades con las cinco coberturas arbóreas identificadas; en la zona de pastizal-*P. hartwegii* las especies que se han introducido son *Abies religiosa* y *Pinus montezumae*; en el área de *P. hartwegii*-pastizal se encontró presencia de *Abies religiosa* y habría que prestar atención al cambio en la densidad de árboles ya que, en 1999, esta zona se reportó con una cobertura entre 30 y 80 % y en 2015 se reportó que un 60% de su extensión correspondía a una baja densidad. En la zona de pastizal, también se encontró la presencia de *A. religiosa*; en la cobertura dominada por *P. hartwegii*, con densidad mayor al 80 % en 1999, en 2015 se reportó una densidad baja y la presencia de *Abies religiosa*; así mismo, la zona de *Abies religiosa* en 1999, en 2015, tiene la presencia de *Pinus montezumae*, *Pinus hartwegii* y pastizal.

Por otro lado, en las cinco zonas identificadas, en las reforestaciones realizadas durante el periodo 2010-2015, se usaron árboles de estas especies que no formaban parte de la estructura natural de los bosques de la zona de estudio en 1999. A pesar de que las especies *Abies religiosa* y *Pinus hartwegii* son características del lugar, su distribución en las actividades de reforestación podría no estar atendiendo a las condiciones particulares de los polígonos elegidos, las cuales según se encontró en el presente estudio, son muy heterogéneas. Además, los datos disponibles en los informes de CONAFOR no tienen el suficiente nivel de detalle para analizar si las reforestaciones se adecuaron a las superficies específicas de cobertura de cada polígono o si las plantaciones fueron aleatorias.

Pese a que las variaciones encontradas no se deben a las reforestaciones que se realizaron en el periodo de análisis, muestran una tendencia de cambio de la composición y

estructura vegetal que podría estar relacionada con reforestaciones previas. Sin embargo, es importante considerar que la mayoría de las superficies identificadas en 2015 se caracterizan como conservadas pese a que se presenten los cambios mencionados y aunque Santibañez (2015) incluyó criterios de composición y riqueza de especies en los indicadores para determinar el grado de conservación de las unidades biofísicas. Esto podría explicarse por una abundancia poco significativa de estas especies.

Por otro lado, la zona con mayores niveles de riqueza y diversidad, perteneciente a la cobertura *Abies religiosa*, sufrió una intervención mínima que incluyó la plantación de *Pinus montezumae*. Así mismo la cobertura más reforestada, *Pinus hartwegii*-pastizal, que presentó altos niveles de diversidad en el sotobosque fue intervenida con *Pinus hartwegii* y *Abies religiosa*.

En el largo plazo, resulta importante evaluar el efecto que las acciones de reforestación han tenido en la riqueza y diversidad del sotobosque, ya que estos factores regularmente no se consideran cuando se realizan análisis de cambio de cobertura forestal, los cuales se centran en las especies arbóreas. Al respecto, Ventura-Ríos *et al.*, (2017) encontraron que los impactos de una reforestación a nivel de sotobosque fueron visibles solamente después de 14 años. En contraste, una reforestación de cinco años de antigüedad, presenta condiciones similares a las de un sitio degradado. Cabe señalar que su estudio se realizó con una reforestación que utilizó una especie no nativa del sitio elegido y, aun así, en la reforestación con 14 años de antigüedad, se encontraron condiciones similares a un sitio conservado, lo cual sugiere que la especie plantada no alteró la estructura natural del bosque a esa escala.

Durante el periodo de análisis, solamente se encontró el uso de una especie no representativa de la zona, *Pinus montezumae*, tanto en la zona de *Pinus hartwegii*, como de *A. religiosa*. Pese a que *P. montezumae* tiene mucho éxito en acciones de reforestación, su introducción en las partes altas podría modificar la composición de especies, por lo cual debe ser prioritaria la cualidad monoespecífica del bosque de *P. hartwegii* (Santillana, 2013). Santibañez (2009) reconoce a *P. montezumae* y a *P. hartwegii* como acompañantes comunes de *Abies religiosa*, sin embargo, con una abundancia muy baja, 2.6% y 0.2% respectivamente.

Lo anterior implica la necesidad de una planificación de las actividades de reforestación que involucren la caracterización de los sitios en donde se realizan y el uso de especies representativas de la zona. Castillo-Argüero *et al.*, (2013) exponen la importancia de utilizar las especies representativas de la zona para acciones de restauración y demuestran un porcentaje de sobrevivencia de 70% de *Abies religiosa* en zonas abiertas o cerradas. Según las autoras *Pinus hartwegii* tiene los porcentajes más bajos de sobrevivencia, sin embargo, recomiendan realizar la plantación bajo árboles remanentes o en zonas con vegetación herbácea.

Así mismo Ramírez-Contreras y Rodríguez-Trejo (2009) encontraron que *P. hartwegii* presenta mayores niveles de altura, biomasa y nitrógeno foliar, lo que aumenta sus probabilidades de sobrevivencia, si se realiza chaponeo en las plantaciones en lugar de claros naturales para la filtración de luz y también con el establecimiento de arbustos como plantas nodriza frente a zacatonales. Los autores recomiendan el uso de nodrizas durante los primeros años de la plantación, especialmente de *Lupinus montanus*. Por otro lado, también se hace hincapié en la necesidad de brindar atención con reforestación a las partes bajas de la cuenca del río Magdalena, ya que son las más perturbadas (Santibañez, 2015). Los resultados del presente estudio muestran la necesidad de realizar investigaciones dirigidas al análisis de los cambios en la estructura y composición vegetal derivados de los esfuerzos de reforestación y de desarrollar criterios y lineamientos específicos a cada región, para guiar dichas acciones.

Zanjas Trinchera

La caracterización de los sitios en donde se realizaron las zanjas trinchera muestra que, según sus funciones, no eran necesarias. Inclusive en aquellas zonas en donde la densidad arbórea es poco densa, la presencia de pastizales funge como un buen obstáculo para la erosión (Loredo *et al.*, 2005). Por otro lado, los sitios en donde se construyeron están caracterizados como zonas de infiltración potencial alta o muy alta, por lo cual se podría aprovechar este potencial natural.

Pese a que esta práctica no generó valor en la conservación de los suelos en donde se realizaron, sí se produjo una alteración en las dos variables medidas; en la remoción de suelo, se expusieron a la intemperie casi 6 mil toneladas las cuales pudieron terminar como azolves

en los ríos, además de los posibles impactos sobre la microbiota edáfica y en los sistemas radiculares de la vegetación. Por otro lado, se expusieron cerca de 450 toneladas de carbono orgánico, cuya relevancia radica en que los suelos de la cuenca del río Magdalena son importantes acumuladores de carbono orgánico, de manera que con estas prácticas se estaría mermando un servicio ambiental muy valioso proporcionado por dichos suelos (Vela *et al*, 2012). Como alternativa a esta práctica puede aprovecharse la capacidad inherente del bosque para regular los procesos erosivos y la infiltración, privilegiando las prácticas vegetativas de conservación de suelos sobre las mecánicas.

9. Aportes y limitaciones del análisis

Este trabajo logró analizar la reproducción de la tendencia de política forestal implantada desde los niveles institucionales federales, hasta la ejecución de las actividades concretas que promueve. Además, respalda los planteamientos de otros autores sobre la necesidad de una política forestal encaminada al manejo comunitario y coadyuva a evidenciarla, además de brindar elementos críticos acerca de las prácticas concretas derivadas de dichas políticas. La perspectiva histórica de la política forestal permite comprender la actuación de quienes son responsables del diseño y ejecución de las políticas públicas, en un contexto político caracterizado por una fuerte concentración del poder. Sin embargo, aún es necesario enriquecer esta narrativa con estudios de caso que permitan dilucidar la vigencia de ciertas prácticas políticas como el clientelismo o el corporativismo, y su efecto en los sistemas socioambientales de México.

Este trabajo plantea una caracterización de la política pública federal a partir de datos de fácil acceso (informes de autoevaluación de la CONAFOR, documentos gubernamentales y datos abiertos de la cuenta pública federal) lo que resultó efectivo, pues ofreció resultados coincidentes con trabajos previos que contaron con información más robusta. Este método, sin embargo, presenta limitaciones en cuanto al alcance de análisis, el cual es inherente a los datos que se obtuvieron en dichas fuentes. A pesar de ello, la propuesta metodológica resulta importante debido a lo difícil que es obtener información pública que cumpla con la calidad necesaria para un análisis robusto. Esta situación fue una fuerte limitante al inicio de este

trabajo, para la caracterización de las prácticas impulsadas por los programas forestales, pues no se contaba con el acceso a los archivos de la CONAFOR, el cual fue posible gracias a distintas gestiones realizadas en conjunto por el Laboratorio de Ecosistemas de Montaña, autoridades comunitarias de Atlitic y funcionarios de las oficinas de la CONAFOR en Ciudad de México.

Pese a que no se realizaron evaluaciones directas de los impactos ambientales de las prácticas analizadas, este trabajo proporciona una estimación que sirve de base y antecedente para futuras evaluaciones de los efectos provocados por la construcción de presas en la dinámica hidrológica. Además, se desarrolla un método a escala de microcuenca para poder utilizar el cálculo planteado por Garrido *et al.* (2010) y determinar así valores de densidad y frecuencia de presas construidas. Finalmente, se propone un método de caracterización de polígonos específicos reforestados que permite identificar tendencias de cambio de cobertura vegetal y posibles impactos de esta práctica en el largo plazo. Sin embargo, se hace hincapié en la importancia de contar con insumos que permitan visualizar tendencias de formas lo más precisas posibles.

La integración de la forma en que la política pública se diseña, la manera en que ello se traduce en programas y acciones concretas, y las consecuencias socioambientales que estos tienen nos remite a la necesidad de que se realicen evaluaciones de las políticas públicas, más allá del ejercicio presupuestal, el número de beneficiarios o el número de hectáreas reforestadas, es decir indicadores de gestión. La evaluación de las consecuencias concretas sobre las comunidades y los ecosistemas forestales permitirá evitar el diseño y aplicación de políticas ambientales poco adecuadas (Ascher, 2009).

Este trabajo deja abiertas diversas preguntas de investigación, sobre las que habrá que ir avanzando para construir una gestión más adecuada de los sistemas forestales en México. Entre ellas destacan: ¿Cómo lograr alternativas que permitan el mantenimiento de la cobertura forestal nacional a largo plazo y que a la vez promuevan el desarrollo con el poco apoyo que se asigna al desarrollo forestal? ¿Qué mecanismos deben crearse para reorientar la política forestal aprovechando las condiciones actuales? ¿En qué medida siguen vigentes las viejas prácticas políticas como el clientelismo y en qué medida afectan a los sistemas socioambientales? ¿Qué métodos y alternativas se pueden implementar para fortalecer las

capacidades de las comunidades forestales? ¿Cómo fortalecer el capital social de la comunidad Magdalena Atlitic para construir procesos que tiendan hacia una gestión activa del bosque? ¿Qué alternativas de aprovechamiento sustentable del bosque pueden generarse, en Magdalena Atlitic, que atiendan a la realidad social de la comunidad? ¿Cuáles serán los efectos potenciales y reales de otras prácticas realizadas en el suelo de conservación de la comunidad, como el acomodo de material vegetal muerto? Es necesario hacer una evaluación de estas prácticas para determinar su pertinencia en la zona y generar alternativas reales de empleo que eviten la realización de este tipo de actividades solamente como una oportunidad de trabajo. Finalmente, el monitoreo comunitario de algunas prácticas como la reforestación es de suma importancia para asegurar resultados benéficos, ¿esta podría ser una alternativa de empleo para la población local?

10. Conclusiones

Este trabajo realizó una caracterización de la política forestal a distintas escalas, en ella se identificó una tendencia en la política forestal que se repite en la planeación de las acciones del sector, en la orientación del presupuesto y en las actividades que realiza una comunidad agraria en relación con sus bosques. Así mismo se revisó de forma general el panorama de los ecosistemas forestales de México combinando una perspectiva histórica y una actual, lo cual permite tener una mayor claridad de los retos que se presentan para la conservación de los 138 millones de hectareas forestales del país.

Con el análisis de los programas que operan en la comunidad Magdalena Atlitic, se logra observar con mayor nitidez la tendencia descrita anteriormente. Además, se planteó la necesidad de realizar una revisión crítica de las prácticas de conservación que se realizan y de la tendencia misma de la política forestal, con el fin de generar propuestas que permitan construir el camino hacia la integración real de la conservación forestal y el desarrollo de la comunidad Magdalena Atlitic y de cientos de comunidades forestales en todo el país.

Debido a la importancia que tiene el conocimiento de los asuntos públicos nacionales, es indeludible realizar un monitoreo constante de la política pública en este sector, así como de las prácticas que se realizan directamente en campo.

Esta investigación (pese a sus limitaciones) constituye un breve diagnóstico de la realidad forestal en México y contribuye a los planteamientos que consideran fundamental al manejo comunitario de territorios forestales.

11. Referencias

- Almeida-Leñero L., Mariana N., Ramos A., Espinosa M., Ordoñez M. de J. & Jujnovsky J. 2007. Servicios ecosistémicos en la cuenca del río Magdalena, Distrito Federal, México. *Gaceta Ecológica* (84-85), pp. 53-64.
- Aguirre Muñoz, A., R. Mendoza Alfaro *et al.* 2009. Especies exóticas invasoras: impactos sobre las poblaciones de flora y fauna, los procesos ecológicos y la economía, en *Capital natural de México, vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio*. CONABIO, México, pp. 277-318.
- Anta Fonseca S., J. Carabias *et al.* 2008. Consecuencias de las políticas públicas en el uso de los ecosistemas y la biodiversidad. En *Capital natural de México, vol. III: Políticas públicas y perspectivas de sustentabilidad*. CONABIO, México, pp. 87-153.
- Ávila-Akerberg V.D. 2002. *La vegetación de la cuenca alta de río Magdalena: un enfoque florístico, fitosociológico y estructural* Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México.
- Ávila-Akerberg V.D. 2004. *Autenticidad de los bosques en la cuenca alta del río Magdalena: diagnóstico hacia la restauración ecológica* Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México.
- Ávila F.A. 2017. La soberana convención y el congreso constituyente de Querétaro: similitudes y diferencias. En Esquivel G., Ibarra F. & Salazar P. (Coord.), *Cien ensayos para el centenario. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, tomo 1: Estudios históricos* (pp. 49-56). Ciudad de México, México: Universidad Nacional Autónoma de México-Instituto Belisario Domínguez.
- Ascher W. 2009. The root causes of shortsightedness and their manifestations in developing countries. En Ascher W. *Bringing in the future* (pp. 29-43). Chicago: University of Chicago press.

- Barton D. & Merino L. 2004. *La experiencia de las comunidades forestales en México*. Ciudad de México, México: Instituto Nacional de Ecología-Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales-Consejo Civil Mexicano para la Silvicultura Sostenible.
- Boege H. 2008. *El patrimonio biocultural de los pueblos indígenas de México*. Ciudad de México, México: Instituto Nacional de Antropología e Historia- Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas.
- Calzada L. 2015. *Evaluación del cambio de cobertura forestal en dos comunidades bajo pago por servicios ambientales en México* (tesis de licenciatura). Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México.
- Cantoral E.A., Almeida L., Mendoza P.E., Aguilar V., Ávila-Akerberg V., Cifuentes J., León L., Martínez A.L., Nieto A., Olguín H. & Puebla F., 2009. La biodiversidad de una cuenca. *Ciencias 94, abril-junio*, pp. 28-23.
- Carabias J., Arriaga V. & Cervantes C. 2007. Las políticas públicas de la restauración ambiental en México: limitantes, avances, rezagos y retos. *Boletín de la Sociedad Botánica de México, Vol. Sup. (80)*, pp. 85-100.
- Carabias J. & Rabasa A. 2017. Cien años de políticas y normatividad ambiental. En Esquivel G., Ibarra F. & Salazar P. (Coord.), *Cien ensayos para el centenario. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, tomo 3: Estudios económicos y sociales* (pp. 49-67). Ciudad de México, México: Universidad Nacional Autónoma de México-Instituto Belisario Domínguez.
- Caro A.P. 2012. *Evaluación del pago por servicios ambientales hidrológicos: una perspectiva socioambiental en la cuenca del río Magdalena, México, D.F* Tesis de Maestría. Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México.
- Caro-Borrero A., Carmona-Jiménez J., González-Martínez T., Mazari-Hiriart M. 2015. Hydrological evaluation of a peri-urban stream and its impact on ecosystem services potential. *Global Ecology and Conservation, vol. 3*, pp. 628-644.

- Castillo-Argüero S., Martínez-Orea Y. & Barajas-Guzmán G. 2014. Establecimiento de tres especies arbóreas en la cuenca del río Magdalena, México. *Botanical Sciences* vol. 92 (2), pp. 309-317.
- Centeno K. E. 2017. *Éxito de la reforestación mediante un monitoreo participativo en la Cuenca del Río Magdalena, CD. MX., México* Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México.
- Centro Interdisciplinario de Biodiversidad y Ambiente A.C. (CEIBA). 2018. *Planteamientos estratégicos para la política ambiental y el desarrollo sustentable 2019-2015*. Ciudad de México, México: Centro Interdisciplinario de Biodiversidad y Ambiente A.C.
- Cilia V.D. 2011. *Medio ambiente y comunidad en la Magdalena Atlitica* (tesis de maestría). Universidad Autónoma Metropolitana, Ciudad de México, México.
- Comisión Nacional Forestal (CONAFOR). 2006. Protección, restauración y conservación de suelos forestales, manuales de obras y prácticas [en línea]. Disponible en: <http://www.conafor.gob.mx:8080/documentos/docs/20/1310Manual%20de%20Conservacion%20de%20Suelos%20.pdf> [2018, 23 de junio]
- Comisión Nacional Forestal (CONAFOR). 2010a. *Informe de autoevaluación* [en línea]. Disponible en: <https://www.conafor.gob.mx/transparencia/rendicion-cuentas.html>
- Comisión Nacional Forestal (CONAFOR). 2010b. *Programa institucional 2007-2012* [en línea]. Disponible en: <http://www.conafor.gob.mx:8080/documentos/ver.aspx?grupo=4&articulo=306>
- Comisión Nacional Forestal (CONAFOR). 2011. *Informe de autoevaluación* [en línea]. Disponible en: <https://www.conafor.gob.mx/transparencia/rendicion-cuentas.html>
- Comisión Nacional Forestal (CONAFOR). 2012. *Informe de autoevaluación* [en línea]. Disponible en: <https://www.conafor.gob.mx/transparencia/rendicion-cuentas.html>
- Comisión Nacional Forestal (CONAFOR). 2013. *Informe de autoevaluación* [en línea]. Disponible en: <https://www.conafor.gob.mx/transparencia/rendicion-cuentas.html>

- Comisión Nacional Forestal (CONAFOR). 2014a. *Informe de autoevaluación* [en línea]. Disponible en: <https://www.conafor.gob.mx/transparencia/rendicion-cuentas.html>
- Comisión Nacional Forestal (CONAFOR). 2014b. *Programa institucional 2013-2018* [en línea]. Disponible en: <http://www.conafor.gob.mx:8080/documentos/ver.aspx?articulo=5381&grupo=4> [2019, 21 de mayo]
- Comisión Nacional Forestal (CONAFOR). 2015. *Informe de autoevaluación* [en línea]. Disponible en: <https://www.conafor.gob.mx/transparencia/rendicion-cuentas.html>
- Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) (2016a, 5 de julio). Estatuto Orgánico Interno. En Diario Oficial de la Federación tomo DCCLIV, No. 3 [en línea]. Disponible en: <http://www.dof.gob.mx/index.php?year=2016&month=07&day=05> [2018, 23 de junio]
- Comisión Nacional Forestal (CONAFOR). 2016b. *Informe de autoevaluación* [en línea]. Disponible en: <https://www.conafor.gob.mx/transparencia/rendicion-cuentas.html>
- Comisión Nacional Forestal (CONAFOR). 2017a. *Informe de autoevaluación* [en línea]. Disponible en: <https://www.conafor.gob.mx/transparencia/rendicion-cuentas.html>
- Comisión Nacional Forestal (CONAFOR). 2017b. Informe México: Perspectivas de la Industria Forestal [en línea]. Disponible en: <http://187.218.230.5/media/library/get/004/4088/sirem-informe-sector-for.pdf>
- Comisión Nacional Forestal (CONAFOR). 2017c. Evaluación del programa Pago por Servicios Ambientales 2011-2014. CONAFOR, SEMARNAT, CONEVAL.
- Consejo Civil Mexicano para la Silvicultura Sostenible (CCMSS). 2019. *Fortalecer iniciativas productivas comunitarias forestales debe ser prioridad en PND 2019-2024* [en línea]. Disponible en: <http://www.ccmss.org.mx/fortalecer-iniciativas-productivas-comunitarias-forestales-debe-ser-prioridad-en-pnd-2019-2024-ccmss/> [2019, 21 de mayo]

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM) (1917, 5 de febrero). Diario Oficial de la Federación [en línea]. Disponible en <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/ref/cpeum.htm> [2019, 21 de mayo]
- Cotler H., Cram S., Martínez-Trinidad S. & Bunge V. 2015 Evaluación de prácticas de conservación de suelos forestales en México: caso de las zanjas trinchera. *Investigaciones geográficas, Boletín* (88), 6-18 pp. Doi: [dx.doi.org/10.14350/rig.47378](https://doi.org/10.14350/rig.47378)
- Cotler H., Cram S., Martínez-Trinidad S., Quintanar E. 2013. Forest soil conservation in central Mexico: An interdisciplinary assessment. *Catena*, vol. 104, pp. 280-287.
- Cotler H., Sotelo E., Domínguez J., Zorrilla M., Cortina S., Quiñones L. 2007. La conservación de suelos: un asunto de interés público. *Gaceta Ecológica*, (83), pp. 5-71.
- Decreto por el que se crea la Comisión Nacional Forestal. (2001, 4 de abril). En Diario Oficial de la Federación tomo DLXXI, No. 3 [en línea]. Disponible en: <http://www.dof.gob.mx/index.php?year=2001&month=04&day=04> [2018, 23 de julio]
- Decreto por el que se reforman varios párrafos del Reglamento Interno de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (2014, 31 de octubre). En Diario Oficial de la Federación tomo DCCXXXIII, No. 25 [en línea]. Disponible en: <http://www.dof.gob.mx/index.php?year=2014&month=10&day=31> [2018, 7 de julio]
- Del Ángel-Mobarak G.A. 2012. El medio forestal en México. En Del Ángel-Mobarak G.A. (Coord.), *La Comisión Nacional Forestal en la historia y el futuro de la política forestal de México* (pp. 35-74). Ciudad de México, México: Centro de Investigación y Docencia Económicas-Comisión Nacional Forestal.
- Deschamps P. & Madrid S. 2018. *Subsidios forestales sin rumbo, apuntes para una política en favor de las comunidades*. Ciudad de México, México: Consejo Civil Mexicano para la Silvicultura Sostenible.
- Dobler C.E. 2002. *Caracterización del clima y su relación con la distribución de la vegetación en el suroeste del D.F., México* (tesis de licenciatura). Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México.

- Durand L., Figueroa F. & Trench T. 2015. Inclusión, exclusión y estrategias de participación en la reserva de la biósfera Montes Azules (Chiapas). En Durand L., Figueroa F. & Guzmán M. (Coord.), *La naturaleza en contexto, hacia una ecología política mexicana* (pp. 237-267). Ciudad de México, México: Universidad Nacional Autónoma de México-El Colegio de San Luis.
- Figueroa, F. y A. Caro-Borrero. (en prensa). Mecanismos de mercado y participación social: el caso del Pago por Servicios Ambientales en México. En Durand L., Nygren A. y de la Vega-Leinert C., eds., *Naturaleza y neoliberalismo en América Latina* CRIM-UNAM. Ciudad de México.
- Feyera S., Beck E. & Lüttge U. 2002. Exotic trees as nurse-trees for the regeneration of natural tropical forests. *Trees*, vol. 16, pp. 245-249.
- Franco R. & Lázaro J. 2006. Política y políticas públicas: determinación y autonomía. En Franco R & Lázaro J. (Coord.), *Política y políticas públicas en los procesos de reforma de América Latina* (pp. 13-40). Buenos Aires, Argentina: Naciones Unidas-Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales.
- Galván E.L. 2016. *Impacto de las zanjas trinchera sobre la calidad del suelo en laderas medias del Parque Nacional Iztaccíhuatl-Popocatepetl* (tesis de licenciatura). Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México.
- Garrido A., Cuevas M.L., Cotler H., González D.I. & Tharme R. 2010. Evaluación del grado de alteración ecohidrológica de los ríos y corrientes superficiales de México. *Investigación ambiental*, vol. 2 (1), pp. 25-46.
- Geist J.H. & Lambin E.F. 2002. Proximate Causes and Underlying Driving Forces of Tropical Deforestation. *BioScience*, vol. 52 (2), pp. 143-150.
- Gilly A. 1971. *La revolución interrumpida*. Ciudad de México, México: El caballito
- González-Casanova P. 1965. *La democracia en México*. Ciudad de México, México: Era

- González C. 2012. La creación de la Comisión Nacional Forestal. En Del Ángel-Mobarak G.A. (Coord.), *La Comisión Nacional Forestal en la historia y el futuro de la política forestal de México* (pp. 117-165). Ciudad de México, México: Centro de Investigación y Docencia Económicas-Comisión Nacional Forestal.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). 2010. *Red hidrográfica. Escala 1:50 000. Edición 2.0. Subcuenca hidrográfica RH26Do R. Tepotzotlán. Cuenca R. Moctezuma. RH Pánuco* [en línea]. Disponible en: <https://inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=889463130420> [2019, 21 de mayo]
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). 2016. *Actualización del marco censal agropecuario* [en línea]. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/programas/amca/2016/default.html#Metadatos> [2019, 5 de mayo]
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). 2017. *Encuesta Nacional Agropecuaria* [en línea]. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/programas/ena/2017/default.html#Metadatos> [2019, 21 de mayo]
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). 2018. *Anuario Estadístico y geográfico por entidad federativa 2018* [en línea]. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/default.html> [2019, 5 de mayo]
- Jujnovsky J. 2003. *Las unidades de paisaje en la cuenca alta del río Magdalena, México, D.F. base fundamental para la planificación ambiental* Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México.
- Jujnovsky J. 2010. *Servicios ecosistémicos relacionados con el recurso agua en la cuenca del río Magdalena, Distrito Federal, México* Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México.

- Jujnovsky J. Almeida-Leñero L., Bojorge-García M., Laura-Monges Y., Cantoral-Uriza E. & Mazari-Hiriart M. 2010. Hydrologic ecosystem services: water quality and quantity in the Magdalena River, Mexico City. *Hidrobiológica*, vol. 20 (2), pp. 113-126.
- Lahera E. 2004. *Política y políticas públicas*. Santiago de Chile, Chile: Naciones Unidas.
- León J.D. 2011. *Distribución espacial de las propiedades físico-químicas del suelo, y su relación con diferentes variables ambientales en los bosques de Pinus hartwegii y Abies religiosa, en la cuenca del río magdalena, D.F.* Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México.
- Ley Federal de Entidades Paraestatales (LFEP) (1986, 14 de mayo). En Diario Oficial de la Federación [en línea]. Disponible en: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/ref/lfep.htm> [2018, 20 de julio]
- Ley Federal de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria (LFPYRH) (2006, 30 de marzo). En Diario Oficial de la Federación tomo DCXXX, No. 21 [en línea]. Disponible en: <http://www.dof.gob.mx/index.php?year=2006&month=03&day=30> [2018, 20 de julio]
- Ley de Ingresos de la Federación para el Ejercicio Fiscal 2018 (LI) (2017, 15 de noviembre). En Diario Oficial de la Federación tomo DCCLXX, No. 11 [en línea]. Disponible en: <http://www.dof.gob.mx/index.php?year=2017&month=11&day=15&edicion=MAT> [2018, 23 de junio]
- Ley Orgánica de la Administración Pública Federal (LOAPF). (1976, 29 de diciembre). En Diario Oficial de la Federación [en línea]. Disponible en: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/ref/loapf.htm> [2018, 23 de junio]
- Ley de Planeación (LP) (1983, 5 de enero). En Diario Oficial de la Federación [en línea]. Disponible en: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/ref/lplan.htm> [2018, 6 de julio]
- Loredo C., Beltrán S., Sarreón J.L. & Domínguez M.C. 2005. Prácticas mecánicas para el control de la erosión hídrica. En Loredo C. (Coord.), *Prácticas para la conservación del*

- suelo y agua en zonas áridas y semiáridas* (pp. 75-100). Ciudad de México, México: Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas y Pecuarias-Centro de Investigación Regional del Noroeste, Campo Experimental San Luis.
- Nava M.Z. 2003. *Los bosques de la cuenca alta del río Magdalena, D.F., México. Un estudio de vegetación y fitodiversidad* Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México.
- Madrid G. 2016. *Los bosques y selvas en México son de propiedad social (análisis geoestadístico)* [en línea]. Ciudad de México, México: Consejo Civil Mexicano para Silvicultura Sostenible. Disponible en <http://www.ccmss.org.mx/los-bosques-y-selvas-en-mexico-son-de-propiedad-social-analisis-geoestadistico/> [2019, 5 de mayo]
- Madrid L., Núñez J.M., Quiroz G., Rodríguez J. 2009. La propiedad social forestal en México. *Investigación ambiental, vol. 1* (2), pp. 179-196.
- Mazari-Hiriart M., Pérez-Órtiz G., Orta-Ledesma M.T., Armas-Vargas F., Tapia M.A. *et al.* 2014. Final opportunity to rehabilitate an urban river as a water source for México City. *PLOS ONE, vol. 9* (7). Doi: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0102081>
- Merino-Pérez L. & Segura-Warnholtz G. 2007. Las políticas forestales y de conservación y sus impactos en las comunidades forestales en México. En Barton D., Merino L., & Barry D (Coord.), *Los bosques comunitarios de México, manejo sustentable de paisajes forestales* (pp. 77-98). Ciudad de México, México: Instituto Nacional de Ecología-Consejo Civil Mexicano para la Silvicultura Sostenible.
- Pineda F. 1997. *La irrupción zapatista.1911*. Ciudad de México, México: Era.
- Plan Nacional de Desarrollo (PND) (2007, 31 de mayo). En Diario Oficial de la Federación tomo DCXLIV, No. 22 [en línea]. Disponible en: <http://www.dof.gob.mx/index.php?year=2007&month=05&day=31> [2019, 21 de julio]
- Plan Nacional de Desarrollo (PND) (2013, 20 de mayo). En Diario Oficial de la Federación tomo DCCXVI, No. 13 [en línea]. Disponible en:

<http://www.dof.gob.mx/index.php?year=2013&month=05&day=20> [2019, 21 de julio]

Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial (PAOT). 2012. *Atlas del Suelo de Conservación del Suelo de Conservación del Distrito Federal*. Ciudad de México, México: Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial.

Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales (PSMAyRN) (2008, 21 de enero). En Diario Oficial de la Federación tomo DCLII, No. 14 [en línea]. Disponible en: <http://www.dof.gob.mx/index.php?year=2008&month=01&day=21> [2019, 21 de julio]

Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales (PROMARNAT) (2013, 12 de diciembre). En Diario Oficial de la Federación tomo DCCXXIII, No. 9 [en línea]. Disponible en: <http://www.dof.gob.mx/index.php?year=2013&month=12&day=12> [2019, 21 de julio]

Puente M.B. 2019. *Transformación agrícola y su contexto socioambiental en Amatlán de Quetzalcóatl, Morelos* Tesis de Maestría. Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México.

Ramírez-Contreras A., & Rodríguez-Trejo D.A. 2009. Plantas nodriza en la reforestación con *Pinus hardwegii* Lindl. *Revista Chapingo Serie Ciencias Forestales y del Ambiente*, vol. 15 (1), pp. 43-48.

Ramos-Elorduy. 2008. *Propuesta de zonificación y reclasificación participativa de la zona protectora forestal Cañada de Contreras, Distrito Federal, México* Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México.

Registro Agrario Nacional (RAN). 2015. Padrón e Historial de Núcleos Agrarios [en línea]. Disponible en: <http://www.ran.gob.mx/ran/index.php/sistemas-de-consulta/phina> [2019, 19 de mayo]

Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (2012, 26 de noviembre). En Diario Oficial de la Federación tomo

- DCCLIV, No. 3 [en línea]. Disponible en: <http://www.dof.gob.mx/index.php?year=2016&month=07&day=05> [2018, 23 de Junio]
- Rojo J.M. 2004. *Estudio de tendencias y perspectivas del sector forestal en América Latina al año 2020: informe nacional: México* [en línea]. Disponible en: <http://www.fao.org/3/j2215s/j2215s00.htm> [2019, 19 de mayo]
- Rueda S. 2010. Miradas al zapatismo. *Ciencia*, Vol. 61 (3), pp. 56-69.
- Ruíz E. 2007. *La importancia de las políticas públicas del Gobierno del Distrito Federal para preservar el suelo de conservación* (tesis de licenciatura). Facultad de Economía, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México.
- Santibañez G. 2015. *Estado de conservación de la cuenca del río Magdalena: una evaluación a través de indicadores* (tesis de doctorado). Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México.
- Santillana M.A. 2017. *Análisis del estado de conservación del bosque de Pinus hartwegii en una unidad de paisaje de la Cuenca del Río Magdalena, México, D.F.* Tesis de Maestría. Universidad de Alcalá, Alcalá de Henares, Madrid, España.
- Secretaría de Medio Ambiente del Gobierno del Distrito Federal (SEDEMA). 2013. *Primer Informe de Trabajo*. Ciudad de México, México: Secretaría de Medio Ambiente del Gobierno del Distrito Federal
- Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP). 2010. Cuenta Pública [en línea]. Disponible en: <https://www.cuentapublica.hacienda.gob.mx/> [2019, 21 de mayo]
- Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP). 2011. Cuenta Pública [en línea]. Disponible en: <https://www.cuentapublica.hacienda.gob.mx/> [2019, 21 de mayo]
- Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP). 2012. Cuenta Pública [en línea]. Disponible en: <https://www.cuentapublica.hacienda.gob.mx/> [2019, 21 de mayo]
- Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP). 2013. Cuenta Pública [en línea]. Disponible en: <https://www.cuentapublica.hacienda.gob.mx/> [2019, 21 de mayo]

- Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP). 2014a. Manual de contabilidad gubernamental para el sector paraestatal federal, [en línea]. México: Secretaría de Hacienda y Crédito Público. Disponible en: http://www.shcp.gob.mx/LASHCP/MarcoJuridico/ContabilidadGubernamental/SCG2014/paraestatal/manual_paraestatal/doc/capituloiii/mp3a01_2014.pdf [2018, 23 de Junio]
- Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP). 2014b. Cuenta Pública [en línea]. Disponible en: <https://www.cuentapublica.hacienda.gob.mx/> [2019, 21 de mayo]
- Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP). 2015. Cuenta Pública [en línea]. Disponible en: <https://www.cuentapublica.hacienda.gob.mx/> [2019, 21 de mayo]
- Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP). 2016. Cuenta Pública [en línea]. Disponible en: <https://www.cuentapublica.hacienda.gob.mx/> [2019, 21 de mayo]
- Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP). 2017. Cuenta Pública [en línea]. Disponible en: <https://www.cuentapublica.hacienda.gob.mx/> [2019, 21 de mayo]
- Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP). 2018. Cuenta Pública [en línea]. Disponible en: <https://www.cuentapublica.hacienda.gob.mx/> [2019, 21 de mayo]
- Secretaría de Gobernación (SEGOB). (2018, 3 de julio). Sistema de información legislativa [en línea]. Disponible en: <http://sil.gobernacion.gob.mx/portal> [2018, 3 de Julio]
- Secretaría de Hacienda y Crédito Público (2017, 15 de agosto). Listado de Entidades Paraestatales. En Diario Oficial de la Federación tomo DCCLXVII, No. 12 [en línea]. Disponible en: <http://www.dof.gob.mx/index.php?year=2017&month=08&day=15> [2018, 3 de Julio]
- Simonian L. 1999. *La defensa de la tierra del jaguar, una historia de la conservación en México*. Ciudad de México, México: Instituto Nacional de Ecología-Comisión Nacional para Uso y Conocimiento de la Biodiversidad-Instituto Nacional de Recursos Naturales Renovables.

- Valdés O.A. & Negreros-Castillo P. 2010. El manejo forestal comunitario en México. *México forestal*, marzo 2010.
- Vela G., López J., Rodríguez M.L. 2012. Niveles de Carbono Orgánico total en el Suelo de Conservación del Distrito Federal, centro de México. *Investigaciones geográficas, Boletín (77)*, pp. 18-30.
- Velázquez M.A., de Alba A., Gutiérrez R.& García G. 2012. *Prácticas de restauración de suelos para la conservación del agua*. Zacatecas, Zacatecas, México: Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas y Pecuarias-Centro de Investigación Regional Norte Centro, Campo Experimental Zacatecas.
- Ventura-Ríos A., Plascencia-Escalante F.O., Hernández de la Rosa P., Ángeles-Pérez G., Aldrete A. 2017. ¿Es la reforestación una estrategia para la rehabilitación de bosques de pino? Una experiencia en el centro de México. *Bosque*, vol. 38 (1), pp. 55-66.
- Zamora M.C. 2016. Superficie forestal actual. *Revista mexicana de ciencias forestales*, vol. 7 (35), pp. 4-6.
- Zamora-Saenz I., Mazari-Hiriart M., Almeida-Leñero L. 2017. Sistema de indicadores para la recuperación de ríos urbanos. El caso del río Magdalena, Ciudad de México. *Acta Univesitaria*, vol. 27 (6), pp. 53-65.
- Zavala-Cruz J., Palma-López D.J., Fernández C.R., López A. & Shirma E. 2007. *Degradación y Conservación de Suelos en la Cuenca del Río Grijalva, Tabasco*. Villa Hermosa, Tabasco, México: Colegio de Postgraduados-Secretaría de Recursos Naturales y Protección Ambiental-Petróleos Mexicanos.
- Zúñiga I. & Deschamps P. 2013. *Política y subsidios forestales en México* [en línea]. Disponible en:
http://www.ccmss.org.mx/wpcontent/uploads/2014/10/CCMSS_Subsidios_Forestales_190513.pdf [2019, 19 de mayo].