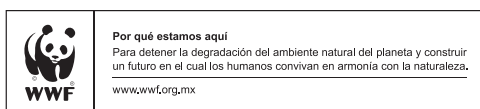




El Proyecto Mixteca fue creado por iniciativa y gestión de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) ante el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF por sus siglas en inglés), a través del programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), en coordinación con el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF), la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), y la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).

De este modo, el Proyecto Mixteca es el resultado del trabajo conjunto de varias instituciones que logra sus objetivos con la participación y decisión de las comunidades, el apoyo de las instancias de investigación y las organizaciones de la sociedad civil, así como con el respaldo de los tres niveles de gobierno.





Proyecto financiado por el

**FONDO PARA EL MEDIO AMBIENTE MUNDIAL**  
INVERTIMOS EN NUESTRO PLANETA



**Implementación de la herramienta de evaluación WISDOM, Woodfuel Integrated Supply/Overview Mapping en el área de influencia del Proyecto GEF-Mixteca.**

## **Documento de revisión del estado actual de los recursos de biomasa en el Estado de Oaxaca con énfasis en la región de la Mixteca**



**Grupo Interdisciplinario de Tecnología Rural Apropiable A. C.  
(GIRA)**

**M.en C. René D. Martínez Bravo  
Candidata a Doctor en Ingeniería Montserrat Serrano M.**

14 de mayo de 2014



<b>Tabla de contenidos</b>	<b>Página</b>
Introducción	4
Situación de los bosques	4
Instrumentos de política pública para solucionar la problemática forestal en México	6
Situación actual de los recursos forestales en Oaxaca	7
Producción maderable en Oaxaca	10
Servicios ambientales en Oaxaca	11
Región de la Mixteca de Oaxaca	13
Conclusiones	17
Bibliografía	18



<b>Listado de Cuadros y Figuras</b>	<b>Página</b>
Figura 1. Superficie en hectáreas destinada a la reforestación en el estado de Oaxaca	8
Figura 2. Tendencia histórica y proyectada al año 2030 del consumo de leña en el estado de Oaxaca (en toneladas materia seca de leña (tMS)).	11
Figura 3. Estado actual de los tipos de vegetación de la Región de la Mixteca en Oaxaca y su productividad disponible para leña.	16
Cuadro 1. Regiones y superficie reforestadas mediante sistema de PRONARE y Plantaciones Forestales para el año 2002	9
Cuadro 2. Producción de madera en rollo del estado de Oaxaca por género (año 2011).	10
Cuadro 3. Superficie apoyada con pago por servicios ambientales en el estado de Oaxaca por CONAFOR y Fondos concurrentes.	11
Cuadro 4. Tipos de vegetación presentes en la Región de la Mixteca en Oaxaca.	14



## Introducción

El consumo de biomasa para satisfacer la demanda energética en el sector rural de México es una actividad socio-ambiental que ha moldeado la estructura forestal de la mayoría de bosques y selvas accesibles a intervenciones humanas. En México el consumo de leña se ha mantenido sin cambios significativos durante los últimos años. De acuerdo con Díaz (2000) en el año 2000 se estimaba que aproximadamente 27.5 millones de personas eran usuarios de leña. Para el año 2010, el número de usuarios de leña se estimó que aproximadamente 22.5 millones de personas (Serrano-Medrano et al., 2014) continúan utilizándola como fuente de energía para cocción de alimentos principalmente. Este consumo se traduce en volúmenes significativos de madera que se extraen de forma anual, lo que, en ciertas regiones específicas, puede ocasionar cambios en la estructura y composición del bosque y, en otros casos, diversos niveles de degradación forestal (aunque en muy pocas ocasiones pueden compararse con los impactos provocados por la tala comercial).

La falta de información acerca de la demanda de leña y de la productividad forestal acotadas a regiones particulares dentro del territorio nacional, impide que se puedan realizar planes y ordenamientos exitosos a niveles de escala comunitarios o regionales, los cuales permitan fortalecer a las comunidades con elementos dirigidos a un manejo sostenido del recurso biomásico y garantizar de esta forma su disponibilidad a futuro y en zonas cercanas.

## Situación de los bosques

La superficie de México es de 196,437,500 hectáreas, de las cuales un 72% (141,745,168 ha) corresponden a la superficie forestal nacional. Más de la tercera parte de la superficie forestal está representada por zonas áridas mientras que zonas de bosques templados y las selvas tropicales corresponden a 21% y 19% respectivamente. De la suma de estos últimos porcentajes, Chapela (2012) reporta que el 30% se encuentra en alguna fase de vegetación secundaria.

De acuerdo a la FAO (2010) el país contiene un alto potencial productivo a partir de sus recursos naturales, en consecuencia, cada región puede desarrollar diferentes capacidades productivas y de manejo dependiendo de su ámbito sociocultural. En este sentido Cédrum (2011) señala que 15, 381 ejidos y comunidades tienen predios con superficies mayores a 200 hectáreas de cobertura forestal, las cuales y ha sido una fuente importante de sus actividades productivas; por citar una cifra, 2,994 comunidades obtienen sus ingresos exclusivamente del manejo forestal.

El tipo de tenencia de la tierra de uso forestal en México se encuentra inherente a comunidades rurales e indígenas, a tal grado que el 10.3% de la superficie de bosques nacionales pertenece a estos grupos sociales. El carácter social de los bosques establece que 20 millones de hectáreas



han venido siendo manejadas mediante actividades forestales primarias de silvicultura y de tipo secundarias como la extracción e industrialización de la madera, además de productos no maderables. El conjunto de éstas acciones son un claro ejemplo de manejo del socioecosistema que incluye además del tema forestal, manejo de pastizales y áreas agrícolas (FAO 2010).

Con respecto a la proporción de bosque/población humana, en México ha venido disminuyendo en una tendencia no muy distinta respecto a la mundial. Los datos para 1960 y para 1995 y las predicciones para 2025 señalan que la proporción de pérdida se sitúa en 0.8, 0.6 y 0.3 ha de bosque *per cápita* respectivamente. Las cifras de la disminución de en la proporción son alarmantes ya que se sitúan por arriba de la media internacional (Velázquez et al, 2002). Junto a estas cifras se encuentra otra peculiaridad en el sector: situado en el sistema clasificación de los diferentes tipos de cobertura con los que diferencian y se estudian los tipos vegetales en el país. Este sistema es tan amplio que, en ocasiones y dependiendo del propósito cartográfico, se requiere aglutinar en grandes grupos afines a más de 20 definiciones de cobertura vegetal lo que hace variar los resultados.

De acuerdo a las cifras nacionales, para el año 2000 se estimó un volumen de madera en los bosques nacionales fue de 2,803 millones de metros cúbicos (SEMARNAT 2000). Está producción podría satisfacer las necesidades de la población local y, mantenerse dentro de un desarrollo sostenido si conservara un crecimiento natural promedio de 56 millones de metros cúbicos anuales durante 50 años. Sin embargo los estudios de Chapela (2012) revelan que el crecimiento promedio anual está por debajo de este valor, por lo que se puede inferir que la mayoría de los dueños de los bosques forman parte del sector pobre de la sociedad mexicana.

Ante la problemática forestal en México se estableció en 2003 una política nacional relacionada con el desarrollo de los bosques dando por resultado "La Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable" para encausar y obtener una productividad óptima y sostenida de los recursos forestales sin comprometer el rendimiento, equilibrio e integridad de los ecosistemas a la vez que mejore el ingreso y la calidad de vida de las personas que participan en la actividad forestal (Art. 30 LGDFS) y el sector forestal se establece como un área prioritaria de desarrollo nacional (Art. 29 LGDFS).

El reto de la política nacional es tratar de revertir la pérdida de cobertura forestal en el país, con énfasis en el fortalecimiento social de las comunidades y de este modo lograr un bienestar humano, ya que se ha identificado que las actividades de origen antropogénico son el principal motor de deforestación a nivel nacional.

Tomando de base el análisis efectuado por Chapela et al. (2012), las tasas de cambio en la cobertura forestal no han mostrado un cambio en la tendencia y apuntan hacia la pérdida. Los resultados permiten observar que tanto la condición primaria de la vegetación como la



secundaria, mantienen cambios anuales superiores al 1.5%, tomando como base de comparación las Cartas de Uso de suelo y Vegetación del INEGI (2001 y 2005).

### **Instrumentos de política pública para solucionar la problemática forestal en México.**

Diversos programas de política pública en México con incidencia en los bosques y selvas son empleados para paliar el problema de deforestación y aumentar su productividad. Desde la formación de la SEMARNAP a mediados de los años 90's, el sector forestal tuvo una inyección económica sin precedentes con la creación del Programa Pro Árbol en 2007. Buscando ampliar su efecto, el Programa priorizó sus apoyos en los municipios con mayor índice de marginación en México. La meta de este programa fue la de dirigir los subsidios hacia campesinos que pudieran frenar la deforestación o aumentar la superficie forestal y destinarla al manejo forestal sustentable.

En un inicio el Pro Árbol centró sus baterías en la lucha contra la deforestación por medio de programas de reforestación y de impulso a la creación de plantaciones comerciales; en la actualidad ha ampliado sus horizontes y ha añadido a sus objetivos generar desarrollo y mejorar la condición económica a partir de la valoración, conservación y manejo sustentable de los recursos forestales incluyendo la vegetación de las zonas áridas. En el sentido social, promueve la planeación y organización para incrementar la producción y productividad silvícola. Sin embargo, a casi diez años de la implementación del programa, la tendencia de pérdida de la cobertura continua y los apoyos del programa se atomizan de tal forma que lo que llega a manos de campesinos no es suficiente para combatir y revertir la pobreza rural.

La participación de los bosques en el tema de cambio climático global, es una línea adyacente que se incorporó al Pro Árbol dentro de la categoría de servicios ambientales. Siendo México un país firmante del Protocolo Kioto, evidenció ante la comunidad internacional, su problema en el sector forestal a través de las emisiones de CO<sub>2</sub> a la atmósfera, calculadas en el orden de Giga toneladas, ocasionadas por el uso de suelo, cambio de uso de suelo y la silvicultura. Esta situación forzó al gobierno mexicano a un alineamiento con la política internacional para atraer recursos económicos que apoyen la puesta en marcha de proyectos de mitigación de emisiones y ayuden a combatir la pobreza. Como en las categorías anteriores del Pro Árbol, el efecto de la estrategia no fue significativa, sin embargo, dejó en claro que el desarrollo comunitario es crucial para el mantenimiento de los bosques, a tal grado que la Comisión Nacional Forestal inició las acciones tempranas REDD que incorporan la participación comunitaria en las actividades que evitan la deforestación y la degradación de los bosques.

La estrategia REDD, a diferencia de los proyectos de mitigación de CO<sub>2</sub>, incluye un conjunto amplio de actividades forestales para evitar degradación y pérdida de cobertura nativa (primaria) y fomenta la reconversión de coberturas o bosques secundarios para aumentar la cantidad de carbono de sus almacenes naturales, así como el mantenimiento en el manejo de





cultivos y pastizales inducidos. La inclusión de todas las actividades en torno al bosque es el reconocimiento de la dependencia mutua de los bosques, las selvas y las comunidades locales, tal como lo refiere la Evaluación de los ecosistemas del Milenio (Millenium Ecosystem Assessment, 2005). En esta evaluación se reconoce a las actividades antropogénicas, como responsables del moldeamiento del ecosistema existente y del cual se obtienen bienes y servicios.

### **Situación actual de los recursos forestales en Oaxaca**

Oaxaca es el quinto estado mas grande de México, tiene una superficie forestal de 6,266,429 hectáreas que contribuyen con el 9% a la cobertura forestal nacional (INEGI, 2005). El Inventario Forestal Nacional (2000-2001) estableció que los bosques ocupan 3.39 millones de hectáreas, la selva alta perennifolia 1.21 millones de ha y la selva baja caducifolia mantiene 1.63 millones ha. En menor grado de distribución se encuentra el matorral con 149 mil, vegetación acuática 80 mil ha, agropecuaria 2.67 millones de hectáreas y el restante son otros usos. Al igual que en el contexto nacional, en la superficie forestal del estado está sujeta a los mismos factores, tendencias e indicadores forestales y sociales.

La dinámica de cambio de uso de suelo en el estado ha mostrado una reducción en el patrón de pérdida de cobertura vegetal en los últimos 40 años. De 1970 a 1990, se transformaron 389,000 hectáreas, lo que equivale a 19,950 ha/año y representa una pérdida estatal de cobertura vegetal de 0.21%. La velocidad de cambio sufrió un aumento en el periodo de 1980 a 2000, durante este periodo de tiempo el porcentaje de cambio se estimó en 0.39% a nivel estatal, cifra que se encuentra por debajo de la cifra promedio nacional estimada para el mismo periodo de tiempo en 0.43% (Durán et al., 2007).

El porcentaje estatal de bosques y selvas que son propiedad de ejidos y comunidades de Oaxaca es de 80.26%. El porcentaje sitúa al estado detrás de Morelos y Guerrero y los tres juntos, son los primeros en el contexto nacional donde la propiedad social de los bosques es mayoría. La propiedad social de los bosques, hace de Oaxaca un estado donde se localizan las lecciones más significativas del manejo forestal comunitario para la producción de madera y para la conservación biológica (Bray et al., 2012).

En Oaxaca las existencias reales de madera en los bosques de la Sierra norte, Sierra sur y Chimalapas son de 143.54, 50.06 y 57.06 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> respectivamente. En las mismas regiones pero refiriéndose a selvas altas y medianas las existencias reales de madera son 17.3, 16.98 y 81.71 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>. Las cifras identifican a los bosques templados como los almacenes con mayor cantidad biomasa por unidad de superficie. El volumen de madera reportado para los bosques son similares al volumen promedio nacional (Chapela 2012).



*Programas de reforestación en el estado*

Los resultados de los programas federales de reforestación en Oaxaca, precisan que esta actividad ha presentado variaciones históricas sin una tendencia en el número de hectáreas que fueron incorporadas desde que se comenzaron a realizar los primeros trabajos en 1993. Como se muestra en el Figura 1, en el primer año de reforestación se incorporaron 603 hectáreas, lo cual es una superficie pequeña considerando el tamaño del Estado y las necesidades mismas de recuperación forestal. En contraste, en el año 1998, se reportó el mayor número de hectáreas participantes, el cual se reportó en 8,913 y posterior a esa fecha la tendencia marco un descenso el cual tuvo un punto de inflexión en 2005 para volver a una tendencia creciente. Finalmente, se puede observar que para 2007 se destinaron para reforestación 4,195 hectáreas.

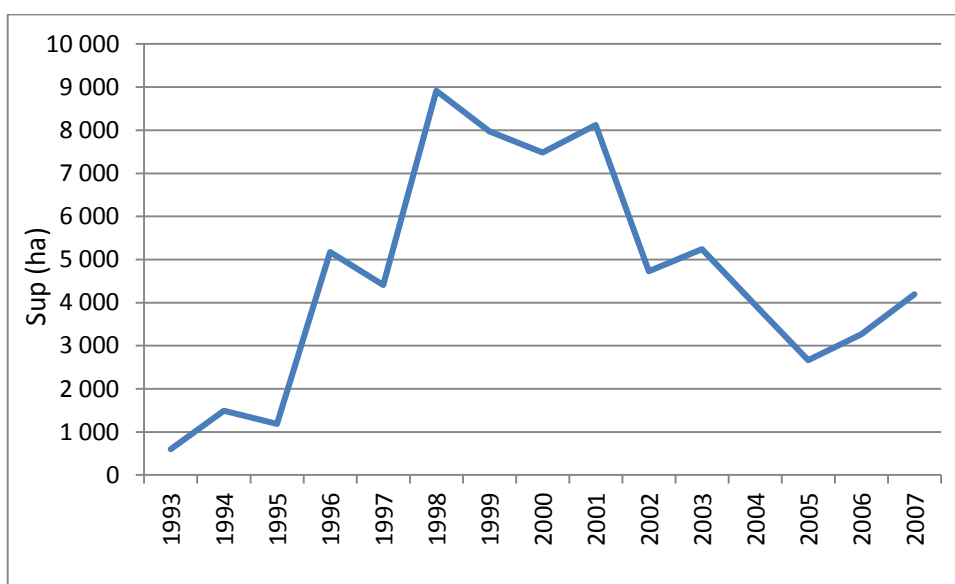


Figura 1. Superficie en hectáreas destinada a la reforestación en el estado de Oaxaca.

Fuente: Elaboración propia con datos de Semarnat.

En cuanto a reforestación se refiere, lo más importante en esta actividad es el porcentaje de supervivencia de las plántulas el cual es mejor indicador, incluso por encima del número de hectáreas reforestadas anualmente. Sin embargo, este tipo de información es de difícil acceso y los porcentajes cambian dependiendo del tipo de metodología empleado.

En el estado de Oaxaca también se ha utilizado como estrategia de reforestación el establecimiento de plantaciones forestales como una modalidad para restaurar superficies deforestadas o que sufrieron algún disturbio. La modalidad de plantaciones forestales a diferencia de la reforestación *per se*, es una estrategia con opción de obtener beneficios



económicos a mediano plazo como resultado de la comercialización de los productos maderables generados, para los dueños de la superficie que se compromete para este uso. .En un inicio, las plantaciones forestales se combinaron con programas de reforestación, como es el caso del reporte del año 2002 realizado para el programa en Oaxaca, en el que se destinó una superficie de 4730 hectáreas. La superficie fue plantada con 4,844,029 plantas principalmente de *Pinus oaxacana*, otras coníferas, cedro rojo y caoba en la región de los Cañada, Costa, Mixteca, Papaloápan, Sierra norte y sur, y Valles centrales. El resultado aglutina tanto las estadísticas de reforestación y de plantaciones comerciales por lo que no es totalmente clara su diferenciación, pero es un indicador importante de los resultados en materia de los trabajos de recuperación forestal que el gobierno estatal ha venido realizando a la vez que genera una memoria de documentación y archivo de los resultados (Cuadro. 1).

Cuadro 1. Regiones y superficie reforestadas mediante sistema de PRONARE y Plantaciones Forestales para el año 2002.

Ejecutores	Región	Objetivo	Superficie	Especie	Tenencia
Org, Social	Cañada	Restauración	47.0	P. Chiapensis	comunal
	Costa	Restauración	29.0	Spp Tropicales	comunal
	Istmo	Restauración	54.5	P. oaxacana	ejidal
	Mixteca	Restauración	366.5	P. oaxacana, Jarilla y Alnus	comunal
	S. Norte	Restauración	97.0	p. patula y p. oaxacana	comunal
	S. Sur	Restauración	20.0	p. oaxacana	comunal
	V. Centrales	Restauración	82.0	p. oaxacana	comunal
CONAFOR	Costa	Restauración	25.0	cedro	comunal
	Mixteca	Restauración	129.5	P. maximinoi	comunal
	S. Norte	Restauración	89.5		comunal
	V. Centrales	Restauración	56.0		comunal
CONAFOR CONAZA	Costa	Restauración	5.0	P. maximinoi	particular
	Istmo	Restauración	72.5	Cedro rojo, caoba	comunal
	Mixteca	Restauración	30.0	P. oaxacana	comunal
	S. Norte	Restauración	3.0	P. oaxacana	comunal
	V. Centrales	Restauración	27.0	P. oaxacana	comunal
PET- PRONARE	S. Sur	Restauración	55.0	P. pseudostrobus	comunal
	V. Centrales	Restauración	55.0	P. oaxacana	comunal
Zonificación SEDENA	Costa	Restauración	240.0		
	Istmo	Restauración	429.8		
	Mixteca	Restauración	179.1		
	Papaloapan	Restauración	99.0		
	S. Sur	Restauración	95.0		



MANTENIENDO  
LOS BENEFICIOS  
QUE NOS OFRECE  
LA NATURALEZA



COMISIÓN NACIONAL DE  
ÁREAS NATURALES  
PROTEGIDAS



CIEco



gira  
Grupo Interdisciplinario  
de Tecnología Rural  
Aplicada



fmam



PNUMA



WWF

	V. Centrales	Restauración	293.8		
Org, Social Sin apoyo	Cañada	Restauración	65.0	Cedro rojo, caoba	Bienes comunales
	Costa	Restauración	25.0	Cedro rojo, caoba	Bienes comunales
	Istmo	Conservación	1.0	Cedro rojo, caoba	Bienes comunales
	Mixteca	Restauración	26.5	P.oaxacana	Bienes comunales
	Papaloapan	Agroforestal	366.7	cedro y p. camedor	Bienes comunales
	S. Norte	Restauración	126.1	P. patula, p. oaxacana y P. camedor	Bienes comunales
	S. Sur	Restauración	255.0	P. pseudostrobus, P. oaxacana	Bienes comunales
	V. Centrales	Restauración	181.0	P. pseudostrobus, P. oaxacana	Bienes comunales
CONAFOR Sin apoyo	Istmo	Restauración	34.0	Cedro rojo, caoba	
	Mixteca	Restauración	275.1	P. oaxacana, cedro rojo	
	Papaloapan	Restauración	678.0	Cedro rojo, caoba	
	S. Norte	Restauración	82.0	P. oaxacana	
	S. Sur	Restauración	18.0	Cedro rojo, P. oaxacana	
	V. Centrales	Restauración	16.6	P. oaxacana	
<b>Total</b>			<b>4730.1</b>		

### *Producción maderable en Oaxaca.*

En lo que respecta a la producción y venta de madera en rollo, en 2011 Oaxaca participó con el 5.9% (325,591 m<sup>3</sup> en rollo) de la producción nacional estimada en 3.6 millones de metros cúbicos (SEMARNAT, 2012). La producción reportada para 2010 fue de 302, 460 m<sup>3</sup>, lo que representa un aumento en la producción reportada.

De acuerdo a la producción de madera en rollo para 2011, destaca la madera de pino la cual se reportó en 311, 159 m<sup>3</sup> en rollo, mientras que la madera de latifoliadas representó la menor producción reportando 347 m<sup>3</sup> (Cuadro 3).

Cuadro 2. Producción de madera en rollo del estado de Oaxaca por género (año 2011).

Genero/ m <sup>3</sup> r	Pino	Encino	Otras latifoliadas	Comunes tropicales	Total
	3,11,159	11,351	347	2,734	<b>325, 591</b>

Fuente: SEMARNAT, 2012.

Derivado del reporte del 2011 de la producción de madera en rollo de Oaxaca, la madera destinada para leña y carbón fue reportada en 21,815 y 2,574 m<sup>3</sup> respectivamente. Sin embargo, la cantidad total de leña usada en el estado sobrepasa esta cifra si se toma en cuenta que, gran cantidad de la leña para usos energéticos residenciales es recolectada en las comunidades rurales no es considerada dentro de esta estadística. Por ello estimaciones derivadas de estudios en el estado han reportado cifras mayores, tanto de usuarios como de consumos, a las reportadas oficialmente (Maser et al.,1997; Serrano-Medrano et al., 2014). En la figura 2 se muestra que la estimación del consumo de leña histórico, desde el año 1990 y proyectado, hasta el año 2030, en el estado de Oaxaca se ha mantenido alrededor de las 2 mil toneladas de materia seca por año (Serrano-Medrano et al., 2014).

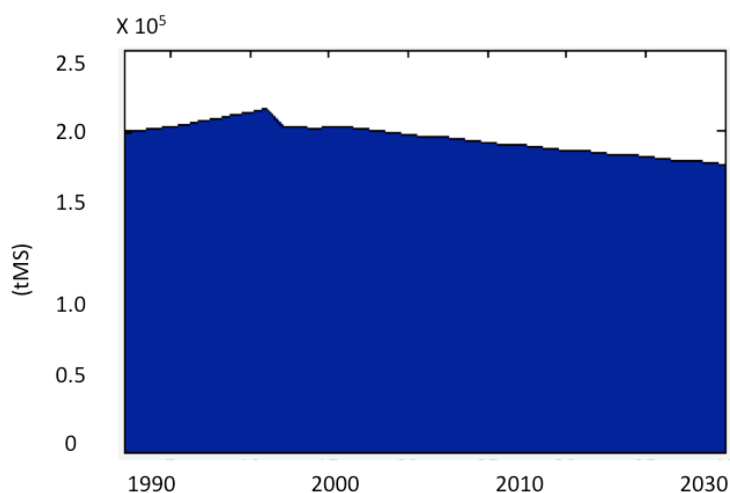


Figura 2. Tendencia histórica y proyectada al año 2030 del consumo de leña en el estado de Oaxaca (en toneladas materia seca de leña (tMS)).

Fuente: Adaptado de Serrano-Medrano et al., 2014.

### ***Servicios ambientales en Oaxaca,***

En el registro de la superficie oaxaqueña que ha sido beneficiada con apoyos económicos etiquetados como pago por servicios ambientales a través de la CONAFOR, destaca una fuerte participación de los proyectos de servicios hidrológicos en el estado de Oaxaca. Por ejemplo, en el año 2008, la superficie total beneficiada, por proyectos hidrológicos, con apoyos económicos superó las 50 mil hectáreas de suelo con cubierta forestal (Cuadro 2).

Cuadro 3. Superficie apoyada con pago por servicios ambientales en el estado de Oaxaca por CONAFOR y Fondos concurrentes.



MANTENIENDO  
LOS BENEFICIOS  
QUE NOS OFRECE  
LA NATURALEZA



Año	Tipo de proyecto	Superficie (ha)
2008	Servicios hidrológicos	42,056.04
	Captura de carbono	18,937.76
	Servicios hidrológicos Fondos concurrentes	11,627.21
2009	Servicios hidrológicos	33,286.68
	Captura de carbono	9,877.67
	Servicios hidrológicos Fondos concurrentes	3,998.4
2010	Servicios hidrológicos	21,804.29
	Captura de carbono	7,661.47
2011	Servicios hidrológicos	15,237.06
	Captura de carbono	5,890.83
	Servicios hidrológicos Fondos concurrentes	8,468.83
	Captura de carbono Fondos concurrentes	3,451.62
<b>Total</b>		<b>182,297.86</b>

Fuente: CONAFOR(2012, 2011, 2010 y 2009).

El total de la superficie apoyada para proyectos de servicios ambientales entre 2008 y 2011 fue de 182 , 297.86 hectáreas en el estado de Oaxaca lo que representa cerca del 3% de la superficie del estado. El impacto del programa es significativo ya que el ejercicio se realizó para un lapso 4 años de operación del programa.



En lo que respecta a proyectos en materia de mitigación de carbono por actividades forestales, en Oaxaca se ha reportado experiencias importantes por medio de Servicios Ambientales de Oaxaca A.C. (SAO). La agrupación ha mantenido un papel histórico en la temática, ya que incluso desde antes de la entrada en operación del programa oficial PSA-CABSA de CONAFOR, durante un año 2002-2003 realizó los primeros estudios del potencial de captura de carbono en 17 comunidades que pertenecen a la asociación. Durante 2004-2008 la Comisión apoya con recursos federales del programa PSA-CABSA el proyecto de captura de carbono y posteriormente en 2007 el proyecto se inserta en el mercado voluntario para buscar compradores del carbono capturado. Hasta la fecha el carbono comercializado suma 56,065 ton CO<sub>2</sub>e y sus principales compradores han sido empresas nacionales como Chinón, Gamesa, Fundación televisa y otros. Este es un ejemplo de la concurrencia de esfuerzos federales y empoderamiento comunitario para alcanzar objetivos conjuntos. (SAO 2014)

En el tema la incidencia de recursos a través de CONAFOR para proyectos de captura de carbono en Oaxaca, estos no fueron significativos y la mayoría no tuvo continuidad después de que el apoyo de la CONAFOR terminó, es decir, no pudieron migrar hacia el mercado. Tal es el caso de la Unión de Comunidades Zapoteco-Chinanteca (UZACHI) quienes mostraron interés en el tema pero como la gran mayoría de participantes no pudo continuar. La respuesta institucional de la comisión nacional para justificar el poco impacto del tema de desarrollo de proyectos forestales para la comercialización de la captura de carbono mediante la gestión de sus bosques son 1) la insuficiente capacidad técnica para abordar este tipo de proyectos, y 2) el diseño del programa solicitaba actividades de forestación/reforestación las cuales eran poco claras para los solicitantes.

### **Región de la Mixteca de Oaxaca**

La región de la Mixteca oaxaqueña se localiza al norte del estado de Oaxaca, en ella se distribuyen principalmente bosques de coníferas, latifoliadas y pastizales. En menor proporción se pueden observar, selva caducifolia, matorrales y selva alta perennifolia. Es una región con una superficie de aproximadamente 1,7014,097 hectáreas distribuidas en 189 municipios donde prevalece un terreno sumamente accidentado (Cuadro 4).

Una característica importante de esta región, consiste en que ha mantenido un manejo histórico de sus recursos naturales desde antes de la llegada de los españoles. Este manejo no ha sido, en algunos casos, el más idóneo por lo que se pueden observar diversos paisajes sumamente degradados ya sea por el cambio del uso de suelo o por la poca resiliencia del propio entorno ambiental. Un efecto positivo para la vegetación es que, en la actualidad y en un contexto social, la Región de la Mixteca presenta la tasa de migración más alta del estado, lo que repercute en el abandono de tierras agrícolas y de pastizal. Este abandono fomenta los



procesos naturales que permiten una re-vegetación de estas tierras al ser invadidas por propágulos de remanentes de vegetación nativa (Velázquez et al., 2005). Sin embargo, este proceso de re-poblamiento vegetal puede verse frenado por la abundante presencia de ganado caprino en la región.

Cuadro4. Tipos de vegetación presentes en la Región de la Mixteca en Oaxaca.

<b>Tipo de Vegetación (clas. INEGI)</b>	<b>Superficie (ha)</b>
Bosque de Coníferas	84,848.2
Bosque de Coníferas-Latifoliadas	268,511.3
Bosque de Coníferas-Latifoliadas-veg sec	90,502.4
Bosque de Coníferas-veg sec	43,395.3
Bosque Latifoliadas	52,729.4
Bosque Latifoliadas-veg sec	231,161.3
Matorral	19,223.1
Matorral-veg sec	14,233.9
NonForest	370,698.4
Palmar	31,186.1
Pastizal natural	353,528.5
Selva Alta y Mediana-veg sec	856.4
Selva baja	49,184.7
Selva baja-veg sec	104,038.7
<b>Total</b>	<b>1,714,097.7</b>

La Región de la Mixteca también es una zona del país con varios rezagos, y el caso de la situación actual de sus recursos naturales no es la excepción. Ha sido una zona económicamente poco favorecida, ya que sus recursos naturales no son atractivos para implementar proyectos de inversión y desarrollo. En materia forestal las actividades de manejo y silvicultura están confinadas a los bosques y la vegetación tropical no ha sido impactada significativamente por este tipo de proyectos. A pesar de que el aprovechamiento es focalizado, la vegetación en la región ha sido proveedora de leña y carbón para abastecer de energía a las comunidades locales. En la publicación de los patrones de consumo de leña de Masera et al., (1997) se muestra que la leña es el principal combustible para cocinar en el estado y que el 75% de las familias lo siguen utilizando. El porcentaje de uso tiene grandes repercusiones ambientales debido a que las zonas de abasto deben ser las mismas áreas de extracción, por lo que es importante hacer una evaluación de los recursos vegetales ya que pueden estar bajo presión crítica.

En su estudio, Masera et al., (1997) refieren que en Oaxaca, la población recolecta (71%), compra (11%) y recolecta y compra (18%) la leña. Las especies preferidas son encino (91% y





madroño (9%). Sin embargo, en la sección de Tlapa Guerrero, comunidad que se localiza en la Región Mixteca, la gente prefiere los siguientes géneros para cocinar: tepehuaje (10%) y el tehuixtle (19%), de tal forma que no es difícil extrapolar esta preferencia de especies a la sección de la Mixteca de Oaxaca ya que comparten la misma franja de selva baja caducifolia.

Además de la leña, la madera proveniente de los bosques se utiliza con otros propósitos domésticos como por ejemplo: la construcción de vivienda y en los cercos. En este sentido las preferencias se sitúan sobre el encino (77%) y el tehuixtle (46%) lo que aumenta la presión sobre estas especies (Masera et al., 1997).

El uso de leña como fuente de energía en el medio rural, medio al que pertenece la Mixteca Oaxaqueña, se ha mantenido en el tiempo por factores culturales y económicos principalmente (Díaz, 2000). Por esto, ante el consumo actual y la degradación forestal que se presenta en la zona, es importante la delimitación de las zonas de abasto de leña mediante una planeación u ordenamiento comunitario, así como el establecimiento de planes de manejo para un uso sustentable de los recursos forestales.

Por lo tanto, como un primer acercamiento para coadyuvar a mejorar las condiciones mediante las cuales se hace uso del recurso leñoso en la Mixteca Oaxaqueña, se elaboró el mapa del estado actual de los recursos forestales de la región. En él se identifican las áreas actuales de los distintos tipos vegetación primaria y secundaria. Para cada uno de los tipos de vegetación se ha adicionado, el valor promedio nacional de productividad anual estimado para identificar disponibilidad anual de leña, sin embargo, es el principio de la necesidad de un estudio a mucho más detalle en la región (Figura 3). El resultado del estado actual de la superficie vegetal en la Región Mixteca muestra que la región comprende cerca de 1,714, 097 hectáreas, de las cuales el 15.7% corresponde a bosques de coníferas-latifoliadas, el 13.5% a bosque de latifoliadas en su condición secundaria, el 20.6% a pastizales y el 21.6% a los usos no forestales (i.e. asentamientos humanos, zonas agrícolas, etc.). Finalmente, la selva baja caducifolia primaria y secundaria representan solo el 3% y el 6% respectivamente, lo cual es un dato muy importante para efectos del presente proyecto ya que son tipos vegetales que continúan siendo fuente de energía rural en la región (Cuadro 4).

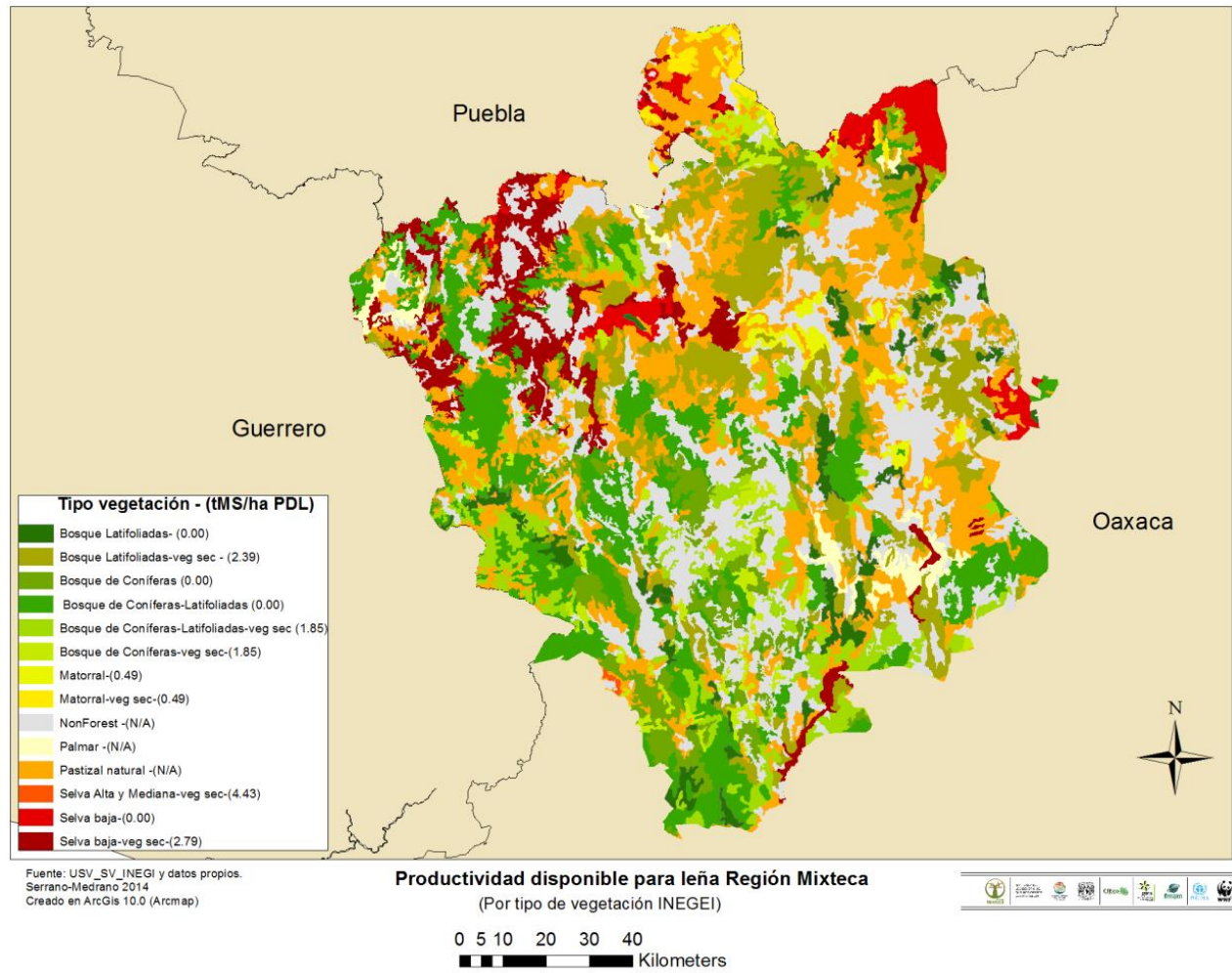


Figura 3. Estado actual de los tipos de vegetación de la Región de la Mixteca en Oaxaca y su productividad disponible para leña.



## Conclusiones

El estado de Oaxaca alberga una enorme diversidad vegetal y se encuentran representados la mayoría de los tipos de vegetación de México.

El 80% de la superficie forestal pertenece a comunidades y ejidos quienes se encargan de desarrollar manejo forestal comunitario.

La Región de la Mixteca presenta superficie forestal en fase secundaria y enormes áreas con uso no forestal derivado del cambio de uso de suelo.

El abandono de las áreas agrícolas y pecuarias promovido por la migración, podría ayudar a la recuperación de la vegetación en la Región de la Mixteca.

## Bibliografía

Bray, D., E. Duran y O. A. Molina. 2012. Beyond harvest in the commons: Multi-scale governance, Turbulence, and indigenous/Community conserved areas in Oaxaca, Mexico. *International Journal for the study of commons*, 6(2): 151-178.

CONAFOR. 2012. *Padrón de beneficiarios al padrón de pago por servicios ambientales del bosque, Pro.Árbol 2011*. México.

CONAFOR. 2011. *Padrón de beneficiarios al padrón de pago por servicios ambientales del bosque, Pro.Árbol 2010*. México.

CONAFOR. 2010. *Padrón de beneficiarios al padrón de pago por servicios ambientales del bosque, Pro.Árbol 2009*. México.

CONAFOR. 2009. *Padrón de beneficiarios al padrón de pago por servicios ambientales del bosque, Pro.Árbol 2008*. México.

Chapela, F. (Coord.) 2012. *Estado de los bosques de México*. Consejo Civil Mexicano para la Silvicultura Sostenible A.C. México. D.F.

Díaz, R. 2000. *Consumo de leña en el sector residencial de México. Evolución histórica y emisiones de CO2*. Tesis posgrado, Facultad de Ingeniería, UNAM. México 113 pp.

Durán, E., F. Gopar, A. Velázquez, F. López, A. Larrazabal y C. Medina. 2007. *Análisis de cambio en las coberturas de vegetación y usos del suelo en Oaxaca*. II Simposio de Biodiversidad de Oaxaca, CIIDIR-Oaxaca. IPN Oaxaca, México.

FAO. 2010. *Evaluación de los recursos forestales mundiales 2010. Informe Nacional México*. FRA2010/132, FAO Departamento Forestal. Roma.

INEGI. 2001. *Carta de uso de suelo y vegetación Serie II, escala 1:250 000*. INEGI. Aguascalientes, México.



INEGI. 2005. *Carta de uso de suelo y vegetación Serie III, escala 1:250 000*. INEGI. Aguascalientes, México.

Diario Oficial de la Federación. 2003. *Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.. 25 de febrero de 2003*. México.

Masera, O., J. Navia, T. Arias, E. Riegelhaupt. 1997. *Patrones de consumo de leña en tres micro-regiones de México. Síntesis de resultados*. Proyecto FAO/MEX/TCP/4553.

Millenium Ecosystem Assessment. 2005. Island Press. Washington, USA.

SEMARNAT. 2010. *Anuario estadístico de la producción Forestal en México*. México.

Serrano-Medrano M.; Arias-Chalico T.; Ghilardi A. y Masera O. 2014. Spatial and temporal projection of fuelwood and charcoal consumption in Mexico. *Energy for Sustainable Development*. Volume 19, pp. 39-46.

Velázquez, A., J.F. Mas, R. Mayorga Saucedo, J.R. Díaz, C. Alcántara, R. Castro, J.L. Palacio, G. Bocco, G. Gómez Rodríguez, L. Luna González, I. Trejo, J. López Gracia, M. Palma, J. Prado Molina, Y F. González Medrano. 2002. Estado Actual y Dinámica de los recursos forestales de México. CONABIO. *Biodiversitas*, 41: 8-15.

Velázquez, A., E. Durán, J. Mas, D. B. Bray y G. Bocco. 2005. *Situación actual y prospectiva del cambio de la cubierta vegetal y usos del suelo en México*. Pp. 391-416. En: Zuñiga H. (Coord.) México ante los desafíos de Desarrollo del Milenio. Consejo Nacional de Población, México, D.F. (ISBN 970-628-845-7).

[http://sao.org.mx/?page\\_id=64](http://sao.org.mx/?page_id=64). (En español). Consultado el 9 de mayo de 2014