

Residuos forestales y especies no aprovechadas para la producción de bioenergía

Conversa Creativa S.C.

Adriana Abardía, Lishey Lavariega, Alina Caravantes¹

Entre 2005 y 2015² las energías renovables y biomasa en México crecieron 1.84 puntos porcentuales hasta proporcionar el 7.85% de la matriz energética de México (649 PetaJoules), del cual la biomasa aporta el 4.35%. El resto de la energía se produce a partir de carbón, hidrocarburos y combustibles nucleares. La bioenergía tiene el potencial para aumentar su participación en el mix energético desde un 4.35 hasta el 38% de la producción de energía primaria nacional³. Puede ser un elemento estratégico para la mitigación del cambio climático y promover el desarrollo económico en el sector rural. Estudios recientes muestran que en México el potencial más grande de biomasa para fines energéticos se encuentra en los bosques templados y selvas tropicales, pues los residuos de cultivos y agroindustria tienen usos y mercados en funcionamiento⁴. Ambos ecosistemas ocupan una extensión considerable y están ampliamente distribuidos en el país (bosque templado 16.5% y selva tropical 8%) (CONABIO, 2012). Las especies forestales no demandadas por el mercado, así como residuos de prácticas silvícolas, aprovechamiento e industrialización forestal, dan origen a volúmenes importantes de materia prima para usos energéticos.



Con este documento queremos contribuir al conocimiento y valoración de la magnitud de los recursos forestales actualmente subutilizados, que podrían tener usos energéticos con beneficios sociales, ambientales y económicos en el país. Hemos sistematizado y esquemático en aplicaciones visuales, algunos datos sobre la proporción y origen de la biomasa forestal con potencial de uso energético. El documento fue construido sobre resultados de investigaciones que

muestran un panorama del potencial del sector forestal para la bioenergía⁵. Encuentra la versión electrónica de este documento en la página www.conversamexico.com/conocimiento

La dendroenergía significa que los bosques son más que madera, pueden ser energía. Las opciones para su aprovechamiento tienen diferentes niveles de sofisticación tecnológica. Desde la quema directa de leña; la compactación de biomasa en pellets o briquetas; o la producción de electricidad a partir de biomasa con tecnologías de gasificación, pirólisis y otras. La biomasa forestal es la principal fuente de energía primaria en países en desarrollo y tiene un alto valor cultural; se trata de la leña y el carbón vegetal de uso doméstico, artesanal o microindustrial. Sin embargo, la forma de aprovechar esta biomasa implica procesos de combustión ineficientes y sin atención sistemática al equilibrio de los bosques y selvas⁶. El uso moderno y eficiente de la biomasa forestal significa que con los mismos recursos se puede generar más energía, con menores impactos ambientales.

La producción de calor a nivel residencial o industrial puede ser más eficiente, consumir menos recursos e implicar menores costos a los usuarios. Para ello es necesario impulsar procesos de acondicionamiento de la biomasa (secado y densificación) y de aprovechamiento diversificado, integral y sustentable de los bosques y selvas. En México el aprovechamiento energético de los bosques y selvas está en una etapa temprana, con amplias posibilidades de desarrollo que requieren intervenciones públicas y privadas.



Combustibles sólidos tradicionales



Combustibles sólidos acondicionados



Combustibles líquidos y gaseosos

Calor  Electricidad

Tecnificación, tipos de combustibles y usos energéticos

Entre los bosques y los residuos

En el siguiente diagrama las flechas indican el origen y destino de la biomasa de bosques y selvas en el mundo. En el centro del diagrama podemos ver los productos intermedios del proceso y los subproductos sin uso aparente. El 60% del volumen total de madera en el bosque bajo manejo es extraído para diversos usos, el 40% restante son residuos que quedan en el monte en forma de árboles no cosechados, residuos del proceso

¹ Agradecemos el apoyo de Grecia Ruiz López, estudiante de Ingeniería Forestal de la Universidad de la Sierra Juárez en Oaxaca, para esta publicación.

² Último año reportado por la SENER en su Sistema de Información Energética, <http://sie.energia.gob.mx/>. El porcentaje hace referencia a la producción de energía primaria de acuerdo al Balance Nacional.

³ La bioenergía en la estrategia de transición energética. REMBIO <http://www.conuee.gob.mx/pdfs/BIO.pdf>

⁴ Los usos destacados de los residuos de cultivos y procesamiento de alimentos y bebidas incluyen: alimentación animal, reincorporación al suelo, relleno de partes automotrices y en menor medida producción de biogás y compostas.

⁵ Las investigaciones consultadas forman parte de proyectos realizados por la FAO, el INIFAP y CONAFOR, así como datos de la productividad del sector forestal mexicano reportados por INEGI y SEMARNAT.

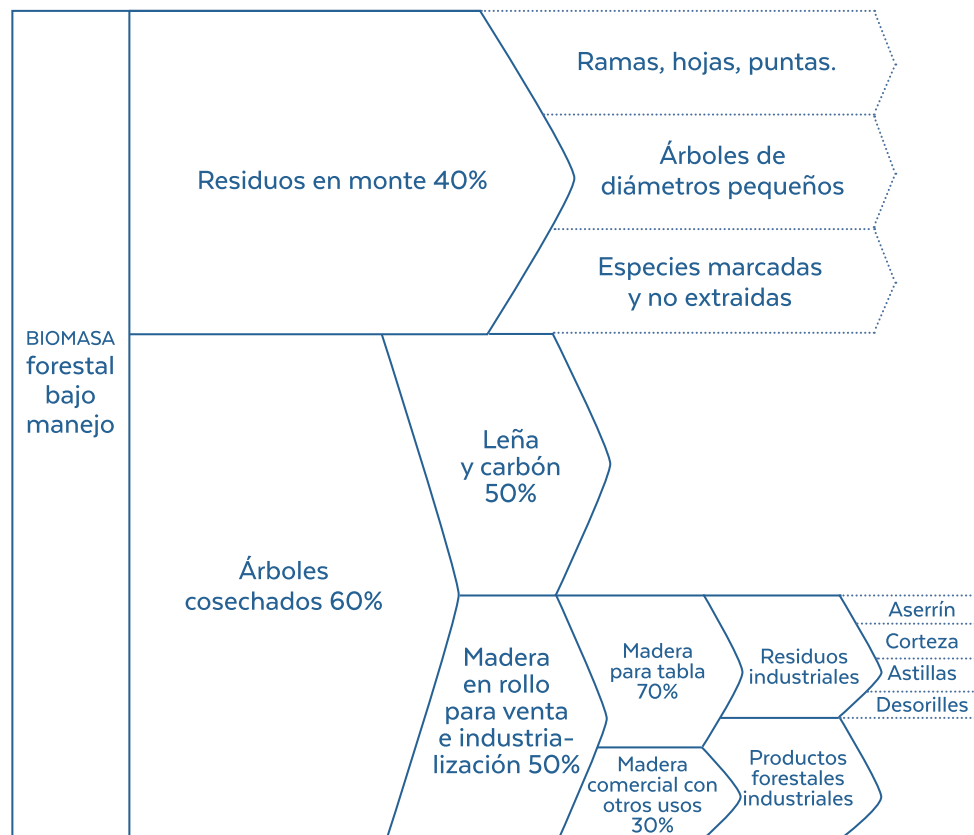
⁶ Un esfuerzo importante por mejorar los procesos de combustión de leña se ha realizado en muchos países con la promoción de estufas ahorradoras o ecológicas, principalmente vía programas de subsidio gubernamental.

CONVERSA.

Sólo 2 de cada 10m³ aprovechados son transformados en producto final, como madera aserrada o productos de escuadría (tablas, barrotes, vigas, durmientes). Los 8m³ restantes son residuos que podrían tomar otros usos como biocombustibles (CONAFOR, 2015a)

de extracción y residuos de prácticas silvícolas para el mantenimiento de la salud del bosque. Del 60% cosechado, la mitad se comercializa en rollo (trocería) o se transforma en tablas y otros productos. El resto se convierte en leña y carbón. De la madera industrializada, el 50% toma la forma de aserrín y viruta. Las empresas forestales cercanas a industrias que demandan materia prima para la elaboración de aglomerados y celulosa suelen vender estos residuos a precios bajos⁷. En México este segmento de la cadena forestal está creciendo recientemente⁸.

La cantidad de residuos que queda en el bosque depende de los métodos silvícolas, la composición de especies, los procesos y tecnologías de extracción, exigencias del mercado y capacidades de quienes realizan las operaciones.



Elaboración propia con información de (Rosillo, et al., 2007) (CONAFOR, CONACYT, INIFAP, 2011)

⁷ En las regiones forestales del país los subproductos o residuos tienen precios simbólicos de entre 1 y 200 \$/m³, análisis propio con información de (CONAFOR, 2015b)

⁸ Entre los años 2014 y 2016 se han instalado 5 plantas de aglomerados en los estados de Tabasco, Durango, Chihuahua y Jalisco.



Bibliografía.

- Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT). Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). (2011). Determinación del potencial y aprovechamiento de los residuos forestales en la producción de bioenergía y de especies no aprovechadas en el manejo forestal.
- Comisión Nacional Forestal (CONAFOR). (2015b). Estudios sobre Cuencas de Abasto Forestal.
- Comisión Nacional Forestal (CONAFOR). (2015a). Programa Nacional de Dendroenergía 2016-2018.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. (CONABIO). Dirección de comunicación científica. (2012). Ecosistemas de México.
- Rossillo, F., De Groot, P., Louise, S., Woods, J. (2007). The Biomass Assessment Handbook: Bioenergy for a Sustainable Environment. Earthscan.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (2006). Anuario Estadístico de la Producción Forestal 2004.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (2014). Anuario Estadístico de la Producción Forestal 2014.

La bioenergía en el bosque templado

La proporción de residuos del aprovechamiento de bosques templados es menor a la de selva tropical, sin embargo, el género Pinus tiene mayores existencias, volumen de producción y demanda nacional e internacional. En otras palabras, hay una mayor proporción de residuos forestales en las selvas, pero contamos con mayor existencia y producción en bosques templados. Esta dinámica natural y de mercado promueve que se generen mayores residuos de especies latifoliadas, como el encino. México no ha impulsado el aprovechamiento de esta especie, hay pocas empresas forestales con conocimientos y maquinaria para hacerlo. Esta especie es apta para su uso dendroenergético por sus altas existencias desaprovechadas, generadas por las dificultades para comercializar los volúmenes

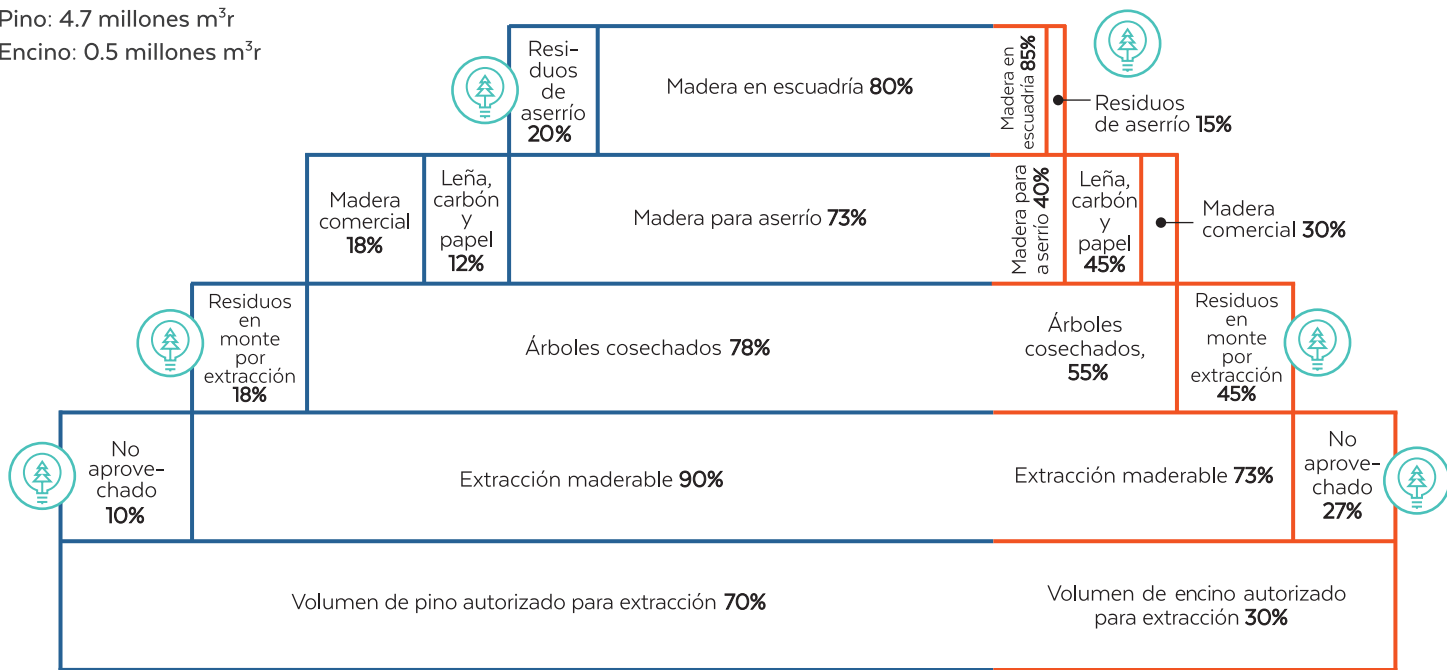
autorizados en el mercado de madera y porque la conformación misma de los árboles genera coeficientes de aserrío bajos. En cada parte del proceso de aprovechamiento e industrialización forestal se generan porciones de biomasa que no tienen un uso actual, y están generalmente desperdiciadas, que podrían tener un fin energético; este potencial estará marcado con el ícono de “bioenergía forestal” en los siguientes diagramas.



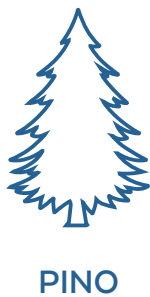
Bosque templado y frío

Producción forestal total del país (2014):
5.7 millones m³r

Pino: 4.7 millones m³r
Encino: 0.5 millones m³r



Elaboración propia con información de (CONAFOR, CONACYT, INIFAP, 2011) (SEMARNAT)



PINO

Características fisicoquímicas comparadas por especie		
Potencial energético renovable		
2,728.80 11,425.40	Tcal TJoule	334.90 1,402.40
Densidad másica		
0.374 - 0.565	kg/m³	0.552 - 0.597
7.890 - 9.071	% de humedad	7.386 - 8.263
Poder calorífico		
4,136.58 - 4,766.67 17.31 - 19.95	kcal/kg MJ/kg	4,300.98 - 4,641.39 18.00 - 19.43

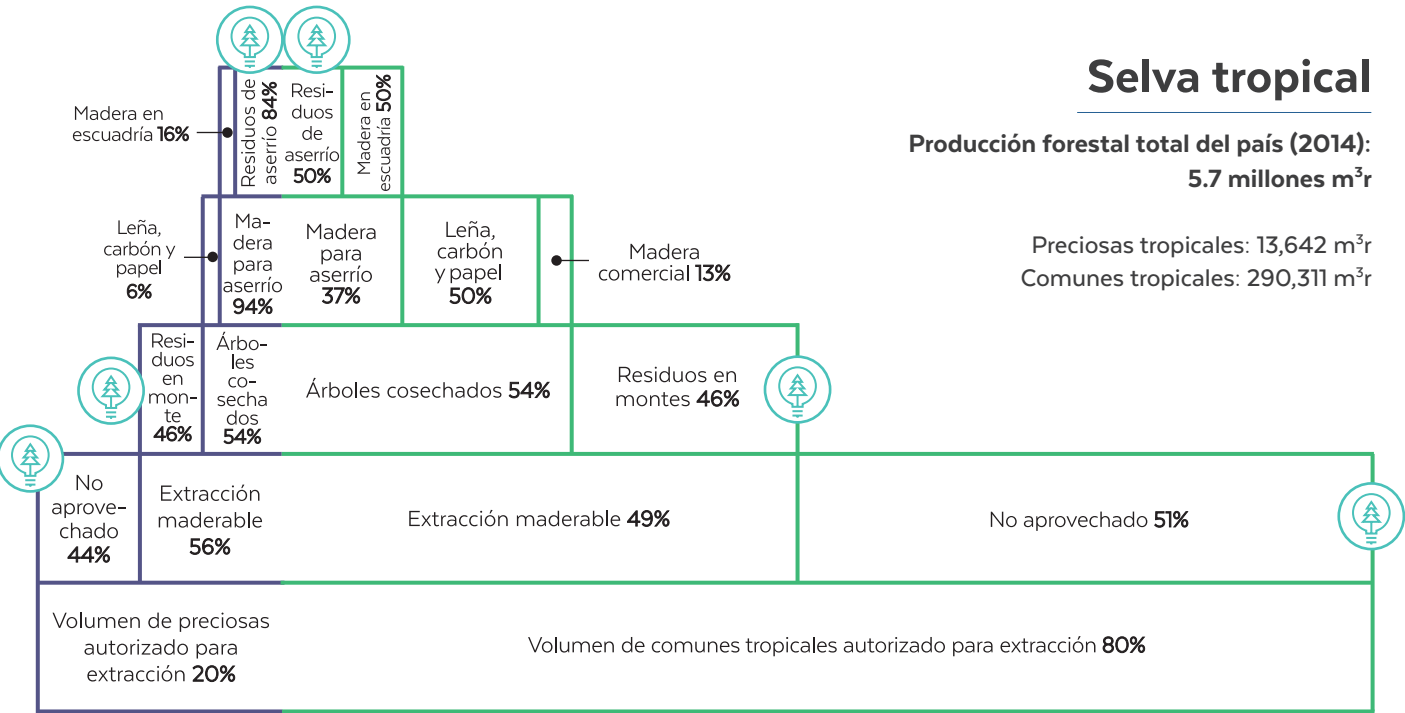


ENCINO

La bioenergía en la selva tropical

Las especies tropicales crecen con mayor cantidad de ramas y fuste curvo, lo que de manera natural genera un volumen grande de biomasa residual en el monte y durante el aserrío. Las selvas mexicanas son altamente heterogéneas en especies forestales⁹, lo que aumenta la subutilización

del volumen autorizado para extracción, pues el mercado demanda solo ciertas especies. Por ejemplo, el chicozapote, pucté y jobo, son las especies comunes de la selva con mayor demanda de mercado; entre las especies preciosas están la caoba y el cedro, altamente valoradas.



Elaboración propia con información de (CONAFOR, CONACYT, INIFAP, 2011) (SEMARNAT)



Aprovechar especies sin demanda actual de mercado tiene también un sentido productivo y de conservación de los bosques y selvas, pues cortar sólo algunas especies pone en riesgo la biodiversidad del ecosistema donde se extrae. La producción de energía a partir de biomasa forestal residual nutre una visión más integral del aprovechamiento de bosques y selvas.



El aprovechamiento dendroenergético requiere la exploración de alternativas tecnológicas y económicas para promover el uso integral de los ecosistemas forestales. El impacto social, ambiental y económico de este desarrollo se reflejará en mayores oportunidades de generación de ingresos, especialmente para ejidatarios y comuneros, dueños de los bosques y selvas mexicanos. Las cadenas de valor que se creen a partir del aprovechamiento energético serán también una vía de desarrollo local.

9 Las selvas mexicanas tienen altas existencias y bajo aprovechamiento de especies como el Tzalam (*Lysiloma bahamensis*), Ramón (*Brosimum alicastrum*), Ya'axnik (*Vitex gaumeri*), Chacá (*Bursera simaruba*), Jabín (*Piscidia communis*), Chechén Negro (*Metopium brounei*), Machiche (*Lonchocarpus castilloi*), Cencerro (*Sweetia panamensis*), Zapotillo, (*Pouteria unilocularis*) Amapola (*Pseudobombax ellipticum*), Pimientillo Grueso (*Licaria peckii*), Sac Chacá (*Dendropanax arboreus*) y Tinto (*Haematoxylum campechianum*).



Except where otherwise noted, this work is licensed under: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>